

BİLİM VE TEKNİK

Sayı : 48 - Kasım : 1971



ATOM DENEMESİ
NEDEN
YAPILIR ?

"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT
İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Neden bu kadar çok atom denemesi yapılıyor ?	1
Atom ve nükleer fiziğin kilometre taşıları	4
Atom gücü ile güneş sisteminin sınırlarına doğru	6
Karbon 14 geçmişe ait yaşıları nasıl meydana çıkarır ?	10
Uyanan yanardağ	14
Yeni proteinler: Hayvansal, bitkisel ve mineral	19
Hülya şehri	22
Bakisları dehset saçan mini-ejderha	26
Kendi kendilerini öldüren böcekler	28
Nasrettin Hoca ve Sibernetik	34
Tecrübeli bir yöneticiye göre: Memur tipleri	38
Fotoğrafçılık	39
Renkli fotoğraf serüveni	41
Çağımızda elektronik düzenekler	45
Kafayı genç tutmanın yolları	47
Düşünme kutusu	49

S A H İ B İ
TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
ADINA

GENEL SEKRETER

Prof. Dr. Muharrem MİRABOĞLU

SORUMLU MÜDÜR TEKNİK EDITÖR VE
Gn. Sk. İd. Yrd. YAZI İŞLERİ奈 YÖNETEN
Refet ERİM Nüvit OSMAY

«BİLİM ve TEKNİK» ayda bir ya-
yınlanır • Sayısı 250 kuruş, yıllık
abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır
• Abone ve dergi ile ilgili hizmetleri
yaz, Bilim ve Teknik, Bayındır So-
kak 33, Yenisehir, Ankara, adresine
gönderilmelidir. Tel : 18 31 55 — 43

Okuyucularla Başbaşa

Dikkat etmişseniz geçen sayıdan beri Bilim ve Teknik göze daha iyi gelen, okuması daha kolay biraz daha büyük bir punto ile baslıyor. Bununla beraber içindeki yazı miktarını azaltmamak için de her türlü imkânlardan faydalandığımızı anlamışınızdır. Böylece birçok okuyucularımızın arzularına nihayet iyi bir çözüm yolu bulduğumuzdan dolayı memnunuz.

Bu sayıdaki birkaç yazı atom bombasıyla ilgili. Ayrıca radyokarbon yaş ölçme metodu hakkında da değerli bilgiler var. Etna yanardağı hakkındaki yazı, oraya gitmiş ve bu müthiş doğal olayı gözleriyle görmüş bir geologun yazısı. Arkasından gelen Hülya şehri bir bilmecesi gibi sizi düşündürebilir. Fakat bizce bu sayının en merakla okuyacağınız yazısı «kendi kendilerini öldüren böcekler», bunu yazan Amerikan bilim yazarlarının en ünlülerinden biri olan Dr. Isaac Asimov. DDT'nin bütün dünyaya artık yarardan zara verdiğinden, bundan önceki sayılarımıza bahsetmiştık. Büttün ilgili bilim adamları bugün DDT yerine gelecek ve onun gibi zamanla insanlara, hayvan ve bitkilere, kısacası çevreye zararlı olmayacak bir inzektisit aramakla meşguller. İşte okuya-

cağınız yazı belki bu problemin anahtarını elinde tutmaktadır.

Arada bir çerez niteliğinde ufak, düşünürücü yazılar veriyoruz. Bu sayıdaki ka-

fayı genç tutmanın yollarıdır. Zevk ve dik-

katle okunacak bir yazı, bundan 48 yıl öncे yazılmış, fakat değer ve tazelğini hâlâ kaybetmemiştir.

Fotoğrafçılık serisinin son yazısı ile o seriyi de artık kopyıyor ve size daha iyi hizmetler yapabilmek ümidiyle bu sayıyla 4. cildimizi tamamlamış oluyoruz.

Gelecek sayıda okuyacağınız bazı ya-

- Meteorolojide dün ve bugünkü
- Dokümantasyon nedir ?
- Hayvanlarda psikofarmakoloji,
- Elektrik çarpması,
- Sinema teknığının ana hatları.

Saygı ve sevgilerimizle
BİLİM ve TEKNİK

NEDEN BU KADAR ÇOK ATOM DENEMESİ YAPILIYOR

Charles Noel MARTIN

Sebeplerden birisi, atom bombaları serisini tamamlamak ve geliştirmektir. İkincisi de, yapılmış olanların bayatayıp bozulmadığını gözden geçirmektir.

Son Temmuz ayının dördüncü, Fransa Mururoa mercan adacıklarının biri içinde 42 nci atom denemesini yaptı.

Bu nükleer denemeden amaç, stratejik deniz kuvvetleri deniz altı gemilerinin taşıdıkları füzelerdeki nükleer dolguları değerlendirmek idi.

Plutonium 239 ile ilk patlama denemesi 16 Temmuz 1945 tarihinde yapılmıştı ve 1971 yılına dek geçen yirmi beş yıl içerisinde, bütün dünyada beş yüzden fazla havadan deneme olmuştu.

Yer altı nükleer denemelere gelince, bunların da sayısı bir kaç yüzü bulmuştur. Bu denemelere ilk defa 1957 de yer verilmiş ve ilk patlama o tarihte olmuştu, 1962 yılında ise bunu durdurma kararı alınmıştı.

Birleşik Amerika ve Sovyetlerin yaptıkları denemelerin sayısı bilinmiyor. İngiltere yirmi bir, Çin ise on iki deneme yapmıştır.

STRATEJİ UZMANLARI İÇİN İZLENECEK SILSİLE

Bu kadar denemelere sebep nedir? Bunun bir değil, bir çok nedeni vardır.



1) Atom bombası genel bir deyimdir. Aslında, bir çok çeşitleri vardır ki bunlar patlatılma prensibi, dolgu niteliği ve birleşimi bakımından birbirinden çok farklıdır.

2) Strateji uzmanları, çok çeşitlere ihtiyaç gösteriyorlar. Burada söz konusu olan, bombaların patlayışta vücuda getirdikleri enerji ve onlardan beklenen etkilidir. Bu arada, küçültülmüş ufak bombalar da vardır ki, bunların enerjileri birkaç tondur (sunu da hatırlatalım ki, nükleer ton denilen birim, bir ton Trinitrotoluuen patlamasından doğan enerjiye eşittir). Ayrıca, topla atılı nükleer mermiler de vardır ki, bunlar 10-20 kilometrelük uzaklıklarda kullanılır ve bir kiloton enerji sağlar. Kilotonun bin ton olduğunu da hatırlayalım.

Hiroşimaya atılan atom bombasının enerjisi 13 ve Nagasakiye atılanın ise 17 kiloton idi. Oysa, genellikle 20 kiloton tahmin edilmektedir. Ancak, sonradan yapılan analiz ve incelemeler, bunun 20 kiloton olmadığını göstermiştir. Bununla beraber, Alamogordo tipi denen 20 kilotonluk bomba, atom bombaları için bir birim kabul edilmiş ve buna 'nominal bomba' adı verilmiştir.

İki bomba arasındaki fark, dolgu niteliklerinden ve ateşleme tarzından ileri gelmektedir. Alamogordo ve Nagasaki bombalarının dolgusu Plutonium 239 idi. Detonasyon (patlama) kritik yoğunluk yolu ile olmuştu. Dolgu, 6-7 kilogram Plutonium'dan ibaretti ki bu da bir yuvarlak içe-risine yerleştirilmiş ve bunun çevresine boş bölmeler konmuştu. Bunlara ayrıca yerleştirilen şarjlar, senkronik bir şekilde ateşlenmişti ve bu senkronizm, saniyenin on binde birinden daha azdı ki bu da, atom bombasının sırlarından birisiydi. Sadıke dalgaları dolguya 16 dan fazla bir yoğunluk alacak derecede sıkıştırıyorlar. Ve bütün bu olay, öyle bir hacim içerisinde oluyor ki, ki orada spontane (kendiğinden doğan) nötron parçalanması, kitlein zincirleme parçalanmasına yol açmaktadır.

Hiroşima bombası, tamamıyla başka bir tipteydi ve Uranium 235 ile doldurulmuştu. Bunun önceden bir denemesi yapılmamıştı. Dolgu, iki yarınlık kureden ibaretti ve yirmi kilo ağırlığındaydı. Bunlar, bir tüp içerisinde birbiriniyle çarpışmıştı ve bu tüp aynı zamanda nötronlar için bir reflektör görevini yapmıştı. Ateşlemek için ayrı bulunan bir nötron kaynağından faydalılmıştı.

BAZI BİLGİLER VE SAYILAR

Gösterdiğimiz örnek, yapılan bir çok denemeler için bir anahtar olmaktadır. Radium ve Berilium'dan tertiplenmiş hamur halindeki nötron kaynağı, iki yarınlık birbirini ile henüz temas etmeden faaliyete gelirse, kütledeki parçalanma olayı, bir enerji doğurarak kütleyi ısıtır ve vaktinden önce dağıtır. Bu nedenle, bombanın ateşi gecikmeli olur, dolaysıyla enerji kilotonu düşer. Oysa, bazı hallerde, bunun böyle olması da arzu edilmektedir.

Burada, aniden vücudaya gelen mihanıki birleşme kuvvetiyle içerdenden doğan enerjiyi birbirine ayıramak gerektir. Ortaya çıkan fizik olaylar kompleksdir ve olayın nükleer kısmında saniyenin binde biri ile, mekanik kısmında ise saniyenin on binde biri ile ölçülür. Olay, çok sayıda değişiklikler gösterebilir ki bunlar üzerinde oynamabilir. İzlenen amaç, olaydan daima azami derecede enerji elde etmektir. Eğer dolgu Uranium 235 ise, termonükleer devirleri ateşlemek için en üstün derecede

isi elde etmek isteniyor, bu halde, parçalanması yerini artık erime tutar.

Bomba uzmanlarının, ortada mevcut birçok faktörler düğümünü çözmek için yapacakları çok işler vardır. Mesela, dolgu şekli çok önemlidir. En çok söz konusu olan, dolgunun küre ve yarınlık şeklidir. Oysa dolgunun silindirik şekilde olması da hem uygun, hem de kolay fabrike edilebilen bir formdur. Dolguya silindirik şekil verilirse, kritik kütlenin minimum'dan geçmesi için, silindir yüksekliği ile silindir çapı arasındaki oran 0.8 olmalı. Dolguya çevreleyen reflektörün niteliği ve kalınlığı da önemlidir.

Şimdi, Alamgordo, Hiroşima ve Nagasaki bombaları aralarındaki energetik farklar böylece daha iyi anlaşılmış oluyor. Daha sonraları, Amerikalılar patlama tarzını geliştirdiler ve bunu, Mayıs 1948 de Eniwetok'da Sandstone denen tatbikatta denediler. 14 Nisanda yapılan 'X Ray' adlı denemede elde edilmiş olan enerji 36 kiloton olmuştu. 30 Nisanda yapılan 'Yoke' denemesinde ise bu enerji 48 kiloton'a yükselmiştir. Sonraki yıllarda bu gelişime devam etti ve daha ileri gitti, operasyonel bombaların enerjisi 60 kilotonu buldu ki bu da, Hiroşima bombasının verdiği gerçek enerjinin dört katıdır. Yüzey etkisi burada iki kat daha genişir. Etki, enerjinin kare kökü ile değişir.

Denemeler için üçüncü bir sebep daha vardır ki bu da, termo-nükleer silahlardan ve onlara daha hafif maddeler ilâvesiyle onların etkilerini güçleştirme konusundan ayrı olarak mütalaası edilir. Bu da, bomba büyüğünün küçültülmesi konusudur. Bunların, füze başlıklarına yerleştirilebilmesi için küçük olmaları gereklidir. Aynı zamanda, böyle füze başlıklarını, sadmeye (şoka) ve ışınlara karşı hassastır. Bunun için, füzelerin yerleştirilip stok edildikleri silolarda zamanla niteliklerini yitirip yitirmedikleri hususu incelenmelii ve kontrol edilmelidir. Bundan başka, 'nükleer batatlama' diye bir olay da vardır. Plutonium dolguları, kendi kendine bozucu ve bulaşıcı maddeler vücuta getirirler ki bunlardan bazıları da gaz halinde belirtiler gösterirler. Alfa parçalanmasıyla Helium gazı verirler. Takviye edilmiş dolgularda ise, Tritium'un on üç yıllık bir devresi vardır ve bu müddet zarfında, Tritium'un hemen yarısı kayboluyor, diğer yarısı da Helium izotopu haline gelir. Başka devimle, H. bombaları ile, Tritium dolgular ile takviye edilmiş termo-nükleer baş-

lıklar, bir kaç yıllık ömre sahiptirler ve periodik olarak tazelenmeye ihtiyaç gösterirler.

Bundan sonra, mekanik ivme ve füzenin titreşimlere karşı dayanıklığı denemeleri konusu gelmektedir. Küçültülmüş mekanizmalar bunlara karşı hassastır. Bir de, füzenin atmosferde ısınması problemi vardır. Bu ısınma, mekanizmayı harap edebilir ve hatta füzenin yanmasına da sebep olabilir. Füzenin harekete başladığı sıradaki ivme ve füzenin hareketi sonundaki yavaşlama da tahrip edici etkiler yaratır.

Füze çekirdeklerine karşı koyma çaresi, gene nükleer bir bombanın onun yakınında patlatılması yolu ile bulunmuştur ki böyle bir bomba, yüksek derecede Gamma akımı ve Nötron işini yarmaktadır.

Eğer füzeyi karşılama ve avlama, yanı intersepsyon oldukça alçaklıda ise, vücuda gelen şok dalgası da düşman füzesindeki ateşlerme mekanizmasını tahrif eder. Altmış ile yüz kilometre yüksekliklerde ise, kontrfüzenin yaydığı Gamma ışınları, düşman füzesinin elektronik unsurlarını bozar, Nötronlar ise, dolgunun niteliğini değiştirerek etkisini düşürür.

Nükleer silâh uzmanları, bu savunma çaresini yürütmem için, füze çekirdeklerini daha dayanıklı yapmak yolunu aramaktadırlar. Bunun için, füze mekanizmasının duyarlığını mümkün olduğu kadar azaltmak ve elektronik tertibatı bir takım siper ve mahfazalarla kapamak çarelerini arıyorlar. Aynı çareleri dolguları korumak için de düşünüyorlar.

Gerek Amerikanın ve gerekse Sovyetlerin füzelerle karşı kullanılacak kontr-füze stratejisi, bu nükleer teknik temellerine dayanmaktadır.

Amerikan Atomik Enerji Kurumu, Ekim ayının ilk haftasında yeni bir yer altı nükleer deneme yapması tasarlamaktadır. Patlatılması düşünülen bomba, 5 megaton gücünde olacak. Deneme yeri, Aleut Adalarından Amçitka Adasıdır. Denemeye, 'Cannikin' rumuzu verilmiştir. Denemenin amacı, Amerikan 'Spartan' savunma füzeleri için en uygun bir nükleer dolgu bulup seçmektedir. Bu dolgu muhtemelen bir megaton gücünde olacaktır. Deneme için seçilen Amçitka'nın Nevada bölgesine tercih edilmesinin sebebi, burasının 5 megatonluk denemelere bile elverişli olmasıdır. Nevada bölgesinde ise, en çok olarak 2 megatonluk denemeler yapılabilir.

BİR YILDIZ PARÇASI GİBİ

Havada yapılan nükleer denemeler çok çeşitlilidir, bunlar yere çok yakın, kule üzerinde, balon sepetinde, su üzerinde, yer üzerinde, stratosferde ve yerden üç yüz kilometre yüksekliklerde yapılmış, ayrı ayrı koşullar altında cereyan etmiştir. Bu denemeler sayesinde fizikçiler, patlamadan ilk anından itibaren, sonraki saniyeler, dakikalar ve saatlar içerisinde vücuta gelen bütün olayları dikkatle incelemeye imkân bulmuşlardır.

Olayın en meraklı yönü, ilk husule gelen ateş külesi ve ondan sonraki mantar şeklindeki buluttur. Bu mantar, kamuca iyi tanınıyor, yirmi beş yıldan beri bir çok fotoğraflar alınmıştır. Bu mantar şeklärdeki bulut, atom bombasının bir sembolü olmuştur.

Daha az bilinen ise, o ateş küresidir. Onun doğduğu olay çok kompleks niteliktedir ve onun her yönünü aydınlatıp anlatmak oldukça zordur. İzlenen olaylardan teorik hesaplar ortaya konmuştur. Buradan ayrıca teknik ve özel ölçmeler meydana çıkmıştır. Birbiri ardınca vücuta gelen olaylar çok kısa bir zaman içerisinde olmuştur.

Hacmi bir portakal kadar olan cisimden çıkan akıl durdurucu güçteki enerji, dört ayrı enerji halinde kendini göstermektedir:

1) Enerjinin yüzde beşi, nükleer radyasyon halinde tezahür etmekte (Gamma ışınları ve serbest Nötronlar).

2) Yüzde onu, gene nükleerdir, ancak başka niteliktedir, radyoaktif parçalanmadır.

3) Yüzde otuz beşi termik ışınlar enerjisidir.

4) Yüzde ellisi, bir sadme (şok) halinde tezahür edip, hava dalgası halinde yılmaktadır. Bu, mekanik bir dalgadır.

Yüzde seksen beşi teşkil eden termik ve mekanik enerjiler, küçük bir gaz kitleinden doğmakta ve bir an içerisinde yüzlerce milyon derecelik ısı doğurmaktadır. (Adı patlayıcı maddelerin verdiği ısı, 5.000 santigradi geçmiyor).

Buhar haline gelen bomba fizik bakımından çok yüksek bir ısı ve çok yüksek bir basınç örneğidir ki böylesi şimdije dek görülmemiştir.

Fizikçiler, ancak yıldızlarda bulunabilecek bir olay ve madde karşısında bulunulduğunu söylemektedirler.

BİR ATEŞ YUVARLAGI

İşinlar yayan küçük yuvarlağın verdiği işin ilk önce X işinleridir, oysa, bu işinler çevredeki hava tarafından yutulmaktadır. Ateş yuvarlağı buradan başlar.

Ateş küresi, soğuma ve ısınma devrelerinden gecerek gittikçe büyür. Bu esnada işin yayılması, sadme dalgası ve buhar haline gelen maddenin genişlemesi görüleceği bu da adeta bir balon gibi büyür, bir ateş küresi şeklinde alır. Olay çok üstün bir hızla gelişir.

Patlamadan saniyenin binde biri gibi bir an sonra, 20 kilotonluk nominal bir bombanın yüçüda getirdiği ateş yuvarlağının çapı kırk metredir ve 50 kilometre uzaktan Güneşten çok daha parlak görülmektedir. Patlamadan bir saniye sonra, ateş yuvarlağının çapı 250 metreyi bulur. Parlaklıği ise, altı-yedi saniye içerisinde kaybolur.

Hidrojen bombasında, bomba bir megaton gücünde olursa, ateş yuvarlağı on saniye içerisinde beş kilometrelük bir çapla ulaşır. Ateş yuvarlağı, saniyede yiiz metre yükseler ve böylece bir dakika içerisinde onun yüksekliği 8 kilometreyi bulur, sonra parlaklığını yitirir.

Ateş topunun ve mantar şeklindeki bulutun patlamadan sonraki gelişmesi, eğer izlenirse, bombanın niteliğini meydana çıkarır ve böylece onun tipi ve gücü saptanır.

Bunun içindir ki, Fransızların yaptıkları her denemede, deneme saatı, dakikası ve saniyesi önceden bilindiği için, deneme alanında Amerikan ve Rus gemileri bulunmakta ve denemeyi izlemektedirler. Deneme sonuçları izlenince, yabancı uzmanlar, Fransız mühendisleri kadar bilgiler elde edebiliyorlar.

Science et Vie'den çeviren
Çeviren: Fahire ÖZTEKİN

ATOM VE NÜKLEER FİZİĞİN KİLOMETRE TAŞLARI

Demokritus'tan Omega Parçacıklarına Kadar

M.Ö. 450 Yıllarında Demokritus ve Leukipp atomu, maddeleri meydana getiren en küçük ve bölünmeyen parçacık olarak kabul ettikleri öğretiyi ortaya atıyorlar.

M.S. 1808 John Dalton kimyasal tepkilerde birkaç katlı ağırlık durumlarıyla ilgili kanunu buluyor ve her madde için ayrı bir atom ağırlığı tespit ediyor.

1865 Joseph Loschmidt gazların içindeki molekül sayıları ve kütleyelerini buluyor.

1871 Dimitri Iwanoviç Mendeljew «elementlerin periyodik sistemini» buluyor.

1890 Yıllarında Philipp Lenard ve J.J. Thomson elektronları buluyor ve inceliyorlar.

1896 Henri Becquerel Uran'da radyoaktiviteyi buluyor.

1898 Pierre ve Marie Curie Radyum ve Polonyum radyoaktif elementlerinin izolesini başarıyorlar.

1902 Ernest Rutherford radyoaktiviteyi atomların parçalanma sebebi olarak görüyor.

1905 Albert Einstein ışık-quanda hipotezini ortaya atıyor: Elektromanyetik ışının enerjisi, parçacıklara bazezen fotonlarda yoğunlaşmıştır ki bunun büyüklüğü yalnız frekansa bağımlıdır.

1911 Ernst Rutherford deneyel olarak atomun negatif bir kabuğu bulunuğunu ve bunun pozitif yüklü bir merkezi sardığını buluyor. Böylece atom çekirdeği bulunmuş oluyor.

1912 Niels Bohr atomun bir modelini meydana getiriyor, bunda elektronlar, gezegenlerin güneşin etrafında döndükleri gibi atom çekirdeği etrafında döner; böylece atom tayflarının (spektrum) anlamı ortaya çıkıyor.

1919 Ernst Rutherford azot atomlarını radyoaktif alfa parçacıklarıyla bombardıman ederek onları oksijene dönüştürmeye muvaffak oluyor: ilk suni element değişimi.

1923 A. H. Compton elektronlarla çarpışan Röntgen ışınlarının dağılmasını buluyor ve deneyel olarak ışık quanta kuramını doğruluyor.

1924 Davisson ve Germer ince bir çinko yapraktan geçen elektron ışınlarının ışık dalgaları gibi kırmına uğradığını (büküldüğünü) ispat ediyor.

1924 Louis de Broglie madde dalgaları kuramını ortaya atıyor.

1925 Uhlenbeck ve Goudsmit elektronların dönüşülerini buluyor.

1929 Ernest Orlando Lawrence Zyklotronu, yüksek enerjilere elverişli parçacık hızlandırıcısını buluyor.

1932 Chadwick Nötron'u buluyor.

1934 Werner Heisenberg ve D. Iwanenko atom çekirdeğinin proton ve nötronlardan meydana geldiği şeklindeki atom çekirdeklerinin iç yapısına ait kuramı ortaya atıyor.

1934 Frederic Joliot ve Irene Curie ilk olarak suni radyoaktif elementleri meydana getirmeye muvaffak oluyor.

1937 C. D. Anderson kozmik ışınların içinde orta ağırlıkta bir parçacık olan Myon'u buluyor.

1938 Otto Hahn ve Fritz Strassmann nötronlarla bombardıman etmek suretiyle ağır atom çekirdeklerin (Uran - 225) parçalanmasını başarıyor.

1941 Glen Seaborg Uran - 238 çekirdeğini dönüştürmek suretiyle tabiatta bulunmayan Plutonium elementini meydana getiriyor.

1942 Enrica Fermi Şikago'da ilk atom reaktörünü (Uran yakıcısı) yapıyor ve ilk nükleer zincirleme reaksiyonu, tepkiyi harekete getiriyor.

1945 New Mexico'da ilk atom bombası patlatılıyor (Uran - 235).

1947 Kozmik ışınların içinde Pion bulunuyor ve bir yıl sonra da çekirdek reaksiyonlarında da bulunduğu tespit ediliyor.

1952 Pasifik Okyanusunda hidrojen bombasının patlatılmasıyla ilk olarak termönükleer, çekirdek, füzyon reaksiyonu gerçekleşiyor: hidrojen çekirdeklerinin yüksek sıcaklık derecesinde erimesi.

1953 Donald Glaser parçacık dedektörünü buluyor.

1955 Chamberlain ve Segré Antiproton'u üretiyorlar.

1956 Hofstadter protonun içindeki elektrik yükünün dağılışını inceliyor.

1962 Ağır elektronlar gurubuna mensup ikinci bir Nötrino, Myon - Nötrino bulunuyor.

1964 Yirmi dört Amerikan fizikcisinden bir araya gelen bir ekip, şimdije kadar bilinen en ağır elemanter parçacık olan Baryon 'Omega' yı buluyor, bununla bilinen parçacıkların sayısı 36'ya çıkarıyor.

ATOM GÜCÜ İLE GÜNEŞ SİSTEMİNİN SINIRLARINA DOĞRU

Atom ile işleyen dev bir uzay gemisiyle uzun zaman uçuşlarını gerçekleştirmek artık bir utopi olmaktan çıkmıştır. Atom gücü ile işleyen bir motorun proto-tipinin ilk provaları başarılı olmuştur. Westinghouse'un bir etüdü olan büyük uzay gemisi, bir (iniş) planöründen, cember şeklinde içinde astronotların oturacağı bir istasyondan ve büyük bir atom roketinden meydana gelmektedir.

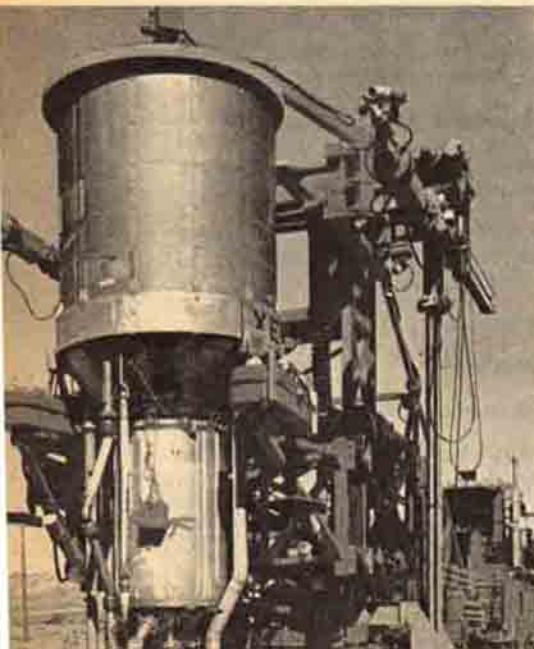
Charles GAUTHIER

Basel'de Nuclex 69 fuarı açılmadan biraz önce NASA ve Atom Enerji Komisyonu atom gücü ile işleyen ve XE ile adlandırılan bir motorun provalarının çok başarılı geçtiğini haber vermişlerdi. Geçen yıl Mart ile Eylül arasında Amerika'da Nevada çölünde değişik itiş güçleriyle 28 test yapılmıştı. Bütün yanış süresi 3 saat 48 dakika tutmuştu ve bunun 35 dakikasında yuvarlak 25 tonluk tam bir itiş gücü elde edilmişti.

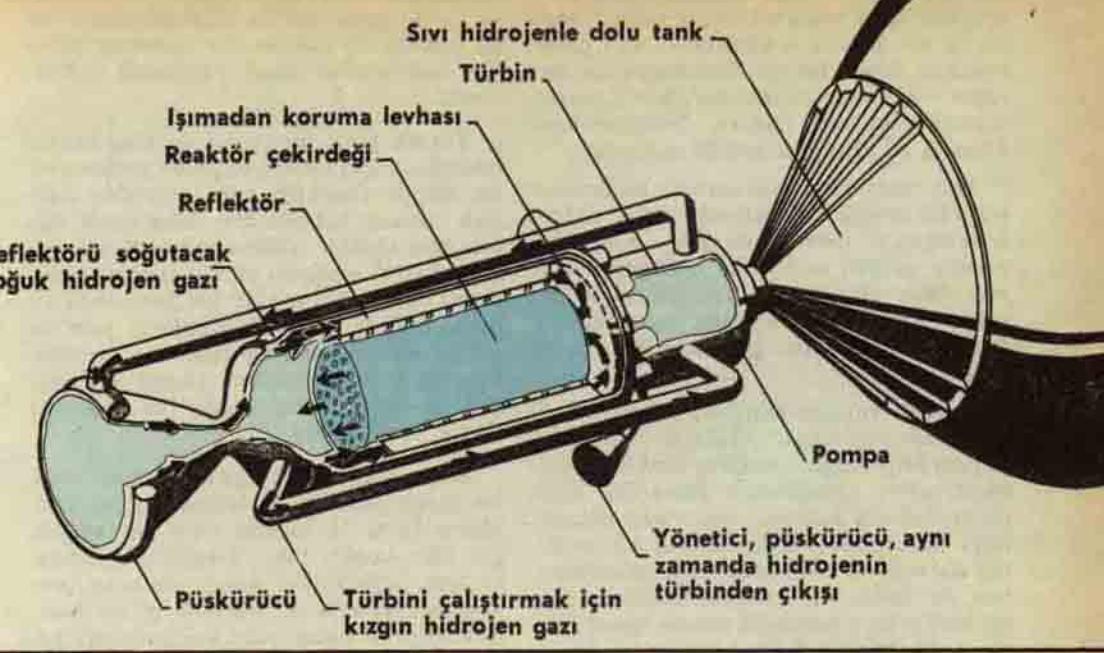
Test serisinin başarılı sonuçlar vermesi her iki idareye uatabilen bir nükleer roketin yapılmasına başlamak imkânını sağlamıştı, bu roketin itiş gücü 34 ton olacaktı. Ona Nerva adı verildi ve 7,3 metre uzunluğundaki bu büyük model ilk defa olarak Avrupada Nuclex 69 fuarında sergilendi.

Bu husustaki bilgiler bunlardır. Prensip bakımından Nerva roketinin 20 yıllık bir geçmişi vardır. Hiç olmazsa bu süreden beri bir Nerva'nın nasıl yapılabileceği bilinmemektedir. Fakat bunun pratik olarak yapılması ne kadar güç olduğunu, gerçekleşmesi için geçen zamanın uzunluğu göstermiştir. Hatta Nerva'nnın tam ve mükemmel bir surette işlemeye başlayabilmesi için de daha uzun bir sürenin geçmesi gerekecektir.

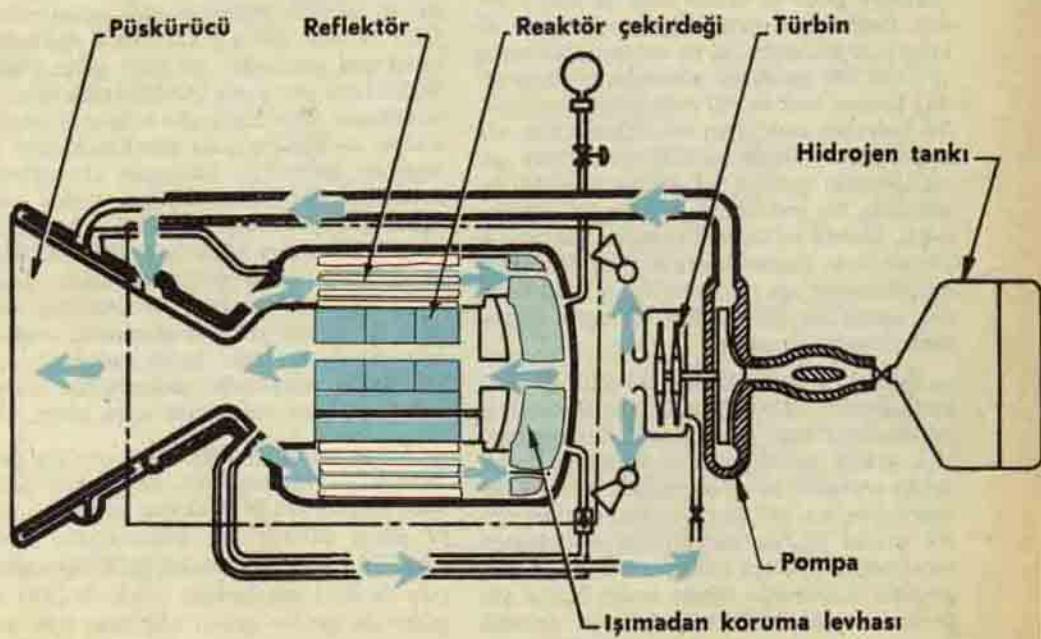
Modern sıvı roketi ile ilgili ilk fikrin nereden geldiği üzerinde tartışılabılırse de nükleer roket düşüncesi ilk olarak Almanya'dan çıkmıştır. II. Dünya Savaşının sonunda Amerikaya giden Krafft Ehrike, daha 1939 da Hahn ve Strassman'ın nükleer zincir reaksiyonu üzerinde yaptıkları çalışmalarla Oberth ve Piquette'in roket motorları üzerindeki incelemelerini izleyerek formülle etmiştir. Fakat o zaman Dünüyanın başka sıkıntılıları vardı ve nükleer roket konusu ciddi surette ancak 1945 ile 1948 arasında Birleşik Devletlerde ele alınabilmiştir. Bu sırada Hava Kuvvetleri ilk aşamada kitalar arası uzak mesafeli gündümlü nükleer mermilerle ilgileniyordu, 1948 den sonra ise hava soluyan, nükleer jet motorlarıyla işleyen büyük uçaklarla ilgilenmeye başladı. Çok şeyler vaadeci olan bu deneyler bugün çoktan durdurulmuştur, çünkü atom enerjisiyle işleyeceğiz uçak müthiş pahalıya mal olacaktır ve bir taraftan da zararlı ışınlardan korunma ile ilgili birçok güç problemleri ortaya çıkarıyordu.



Gelecek, test ediliyor. Bir Nerva test tezgâhında.



Yukarda görülen nükleer enerji motorunun ilk projesi, aşağıdaki Nerva-roketinin krokisinden çok az farklıdır. Bu roketin reaktörünün gücü bir megawatt'tır, grafit le ilimlanmıştır ve çekirdekten (core) çıkan nötronları çekirdeğe yansitan bir Beryllium - reflektörüne sahiptir.



Atom roketi atom uçağını geçti. 1958 de daha yeni teşekkür etmiş olan NASA bu işi ele aldı ve o zamandan beri çalışmalarını Atom Enerji Komisyonu ile beraber yönetmektedir. Aerojet General Kumppanyası asıl motoru, Westinghouse Electric de reaktörü geliştirmektedir.

Her roket, enerjinin serbest bırakılması ve bu sayede bir kütlenin geriye doğru ivmelenmesi esasına dayanır. Kimyasal roquette gerekli enerji iki maddenin yanmasından elde edilir. Ivmelenen kütle, yanma esnasında meydana gelen (alev) gazlardır ki onların geri tepmesi roketi ileri sürer.

Nükleer roketin kimyasal roketten farklı bir tek itici etkenle (yakıtla) yetinmesi ve enerjisini, bunun nükleer reaktörde ısıtmasından almasından ibarettir. Etki yanmadakının aymıdır: itici etken yüksek hızla dışarı çıkar. Bu çıkış hızı bir tarafından da roketin elde edilebilen maksimum hız ile ilişkili olduğundan, problem yalnız itici etkene mümkün olduğu kadar fazla enerji iletmek değil, bu enerjiyi mümkün olan en yüksek hız'a dönüştürmektedir. Bu ise en çabuk, en hafif element olan, hidrojenle elde edilebilir, bu yüzden de hidrojen nükleer reaktörlerin en uygun hizkete getirici etkenidir.

Bununla ilgili olan teknik problemin çözümü ise oldukça güçtür. Nükleer deney motoru XE'de hidrojen — 253° ile reaktöre girer ve orada 2000°'ye kadar ısınır. Geçen hidrojen miktarı saniyede 35 kilogram kadardır, ki bu normal durumda (0°C ve 760 mm civa sıtununun basıncında) hemen hemen 390 metrelik demektir. Bu hidrojen miktarını ıstabillemek için 693 santimetre yüksek ve 259 santimetreden genişliğindeki motora 1,1 milyar Wattlık ısı gücünde bir reaktörün konulması gerekecekti. Bunun ne demek olduğunu açıklayabilmek için bugün örneğin Batı Almanya'da planlanan en büyük nükleer reaktörlerin ancak bu güçe sahip olacağını söylemek yeterli olacaktır.

Daha 1948'de böyle muazzam bir güç yoğunluğunun, yalnız grafitle ılmıştırılmış reaktörlerle elde edilebileceği biliniyordu, zira grafit bütün nötron frenleme maddeleri arasında gereken yüksek sıcaklık değerlerine en iyi dayanabilecek olanıydı. Ne çareki bu şartlar altında o hidrojen tarafından çabukça etkilenir ve onu yalnız, grafitin hidrojenle temas ettiği bütün yuzeyleri metal karbitlerinden bir tabaka

ile kaplamak suretiyle korumak kabildir, ki bu da daha 1949'de düşünülmüştür ve bu yüzden de nükleer bir motorun prensip bakımından nasıl yapılacağı biliniyordu.

Teknik gücü bir parça da olsa takdir edebilmek için kısaca malzeme problemini ele alalım. Gerektiği gibi motordan dışarıya çıkacak hidrojenin daha sıcak olacak olan reaktör işletme sırasında bir ampul içindeki wolfram telinin sıcaklığı derecesini bulur. O beyaz bir kor halindedir ve buna rağmen bütün sistemlerin tam ve mükemmel çalışmalarını lazımdır, özellikle kontrol ve ayar tesisleri, çünkü motorun gücünü onlar kontrol eder ve reaktörü tekrar durdururlar.

Buna rağmen XE uçaşa yeteneği olan bir motor değildir. 25 tonluk bir itiş kuvvetine karşı 18 tondan fazla bir ağırlık çok ağır sayılır, fakat kontrüksiyonunda bazı değişiklikler sayesinde uçuş provalarını yapacak bir duruma getirilebilir. Atom Enerji Komisyonu başkanının Viyana'daki bir toplantıda söylediği gibi bu yıl içinde ilk nükleer roketin provasının yapılması düşünülmektedir. Görünüşe göre bu ancak değişik bir test modeli olacaktır, çünkü tamamıyla gelişmesi için daha biraz zamana ihtiyaç vardır.

Zira nükleer roketler, prensip bakımından çok basit olmalarına rağmen, pratikte çok karışık bir makinedir ve bu karışıklık ve güçlük Westinghouse reaktörünün 1,575 milyon wat'a çıkarılması düşünülen muazzam gücünden de ileri gelmektedir. Malzemeyi çok fazla yüklememek için, itici etkenin aynı zamanda soğutucu madde olarak da kullanılması gerekmektedir. Bu tanktan gelmekte, kaldırma türbininden geçmekte ve püskürtücten çıkan gazın duvarlara yansıtıldığı sıcaklığı alıp götürmesi için basıncı düşürücü püskürtüctünün iç duvarlarından geçirilmektedir. Buradan, artık biraz daha sıcaklaşmış olan itici etken, dış roketin gövdesini reaktörden gelen sıcaklığa karşı korumak için, reaktörün etrafında dolaştırılır. Ancak bundan sonra reaktörün içine girer.

Fakat bununla itici etkenin rolü daha tamamıyla bitmemiştir. Beyaz kor halindeki hidrojenin % 97'si itisi sağlamak üzere roket püskürtüçü memesinden dışarı çıkar. Reaktör ile püskürtüçü arasındaki oda da % 3 oranındaki sıcak «kaçak» ayılır. Bu geriye gider, soğutma için taze

hidrojenle karşılaşır ve hidrojen itici etkinini tanktan motora basan türbini işlettir.

XE motoru henüz daha uçacak durumda değilse de, yine de önemli bir roket boyu için dünyanın en iyi motorlarından sayılmaktadır, ki bu «özel impuls» undan gelmektedir. Özel impuls birçok şekillerde tanımlanabilir; en basit onu bir kilogram itici etkenden meydana gelen bir kilopond itişin devamı süresi olarak anlamaktır. Bu zaman saniye olarak gösterilir. Saturn 5 roketinin temel kademe içinde kullanılan petrol/oksijen bileşimi 300 saniyelik bir özel impuls verebildiği halde, sıvı hidrojen/ sıvı oksijen 420 saniye, sıvı hidrojen/ sıvı fluor 435 saniye bile verebilir. Fakat bu, artık kimyasal roketlerin son sınırıdır. XE motoru ise 700 saniye için hesaplanmış ve deneyde 760 saniyeye çıkmıştır. Verilen bilgilere göre beklenilen Nerva motorları iki aşamaya ayrılmaktadır. Birincide 7250 kilogramlık ve 825 saniyelik özel impuls, ikinci ise 5450 kilogramlık ve 900 saniyelik özel impuls elde edilmesine çaba gösterilmektedir. Her ikisinin de 34 tonluk bir itiş olacaktır.

Amerikan Atom Enerji Komisyonu Başkanı Dr. Leaborg, «biz mükemmel bir uçuş kabiliyeti olan, boyu bir büro masasından daha büyük olmayan ve dünyanın en büyük barajlarından biri olan Hoover barajına eşit bir gücü, kalkışından birkaç dakika içinde üreten toplu bir reaktör yapmağa çalışıyoruz», demiştir. Hoover Barajı Colorado nehrinin aşağı kısmı üzerinde kurulmuş 223 metre yüksekliğinde bir barajdır, meydana getirdiği suni gölün uzunluğu 180 kilometredir ve içinde 36 kilometre küp su toplanmıştır!

Cözülecek problem ne kadar devce olursa olsun, güneş sisteme yapılacak yolculuğun biricik anahtarı nükleer roketlerdir. Kimyasal roketlere oranla iki kat daha fazla olan atış hızı, yolculuk zamanını azaltan yüksek son hızların sağlanmasını mümkün kılar. Kimyasal Saturn V roketi ile insan aya gidip gelme için 120 saatlik ihtiyaç gösterir. Westinghousun hesaplarına göre nükleer roketle bu 48 saatlik incektir. Yüksek hızın pek önemi olmadığı yerde ise ona göre daha büyük yükler taşınabilir, ki bu ortalama olarak gezegenlere gidişte aynı uçuş saatında iki kat yük taşınabileceğini demektir, veya belirli bir görev daha küçük roketlerle yapılabilecektir.

Böylece Werner von Braun'un nükleer roketler hakkında söylediğii şu sözler daha iyi anlaşılır: «Bugün nükleer roket programının önemini, ancak piston-pervaneli uçaklardan günümüzün jet uçaklarına geçişimizle mukayese etmek suretiyle anlayabiliriz. On yıl kadar önce daha birçok uzmanlar jet uçaklarına sivil havacılıkta pek ihtiyaç olmadığını iddia etmişlerdi. Aradan geçen kısa zamanda tarih yalnız onların yanlış düşüncülerini ispat etmedi, aynı zamanda jet motor teknığının deki ilerlemesi bu uğurda harcanan birkaç katını getirdi.»

Bu NASA'nın başındakilerin de fikridir. Gezegenler arası uçuş için elverişli NERVA— nükleer roketlerinin ilk testleri 1972'ye veya en geç 1973 yılına yetişecektir. Bunların en önemli görevi Mars'a içinde insan olan veya olmayan uzay araçlarının gönderilmesi olacaktır. Bundan başka Venüs etrafında yapılacak uçuşlar ve belki bunlardan önce Ay ile yapılacak sarkaç seferleri düşünülebilir, ki bu gidiş geliş seyahatleri Dünya'nın ve Ayın yörüngesinde dönen istasyonlar arasında olabilir. Bir kere ayda sabit üsler kurulduktan sonra, böyle bir sarkaç seferi hem hemen kaçınılmaz bir şeyle olacaktır. Kısa bir süre önce Westinghouse tartışmaya çok dikkate değer bir teklifi girdi: 35.000 kilometre yükseklikle geostabil (stabilit) bir yöringe üzerinde büyük astronomik ve astrofiziksel bir istasyon kurulması. Bu, yalnız teleskoplu büyük bir uzay gemisi anlamına gelmez, bundan değişik araştırma alanlarına ait gözlemevleri ve laboratuvarlardan meydana gelen sistemler de anlaşılabılır, ki bunlar büyük bir uzay gemisi etrafında guruplaşabilir ve herhangi bir laboratuvarın bozukluk veya hareketlerinin ötekilerini etkileyememesi için ondan tamamıyla bağımsız olabilir. Zamanla uzaya böyle çok taraflı bir araştırma merkezi bir araya getirilebilir.

Nükleer roketler bize dış gezegenlerin keşfini de büsbütün başka bir ışıkta gösterebilir. 1970'lerin ikinci yarısında Jüpiter'in öteki tarafındaki gezegenlere erişebilmek için ancak pek az imkân olacaktır. Bugünkü kimyasal roketlerle yalnız küçük bir sondaj aracının gezegenin çevresinde dolanması kabildir. Nükleer roketlere gelince, onların gidilecek her gezegende, çevresinde dolanacak bir sondaj aracı bırakması mümkün değildir ve bunlar incelemelerine uzun zaman devam edebilirler.

Fakat ilerleyen teknigue ışık tutması bakımından aynı zamanda uçak endüstrisinin yerleşmiş bir sözünü de buraya almak yerinde olacaktır: «O ucuğu zaman, es-

kimiş demektir». Çok geçmeden öyle nükleer motorlar yapılacaktır ki, bunlarda 30.000 santigrada bile erişilecektir!

HOBBY'den

RADYOKARBON METODU NEDİR?

KARBON 14 GEÇMİŞE AİT YAŞLARI NASIL MEYDANA ÇIKARIR?

Radyokarbon metodu basit olduğu kadar iyi düşünülmüş bir prensibe dayanır. Dünya atmosferinin üst tabakası büyük bir şiddette kozmik ışınlar tarafından bombardıman edilir. Bu ışınlar hızlı hareket eden nötronlardan fazla miktarda üretirler. Bunlar da atmosferde azot atomlarıyla çarpışırlar. Bu atomların kütlesi nükleer bir olay geçirerek karbon 14'e dönüşür. Azot atomunun çekirdeğindeki pozitif bir proton bu nükleer olayda dışarı fırlatılır ve onun yerini yüksüz bir nötron alır. Meydana gelen karbon 14 bunun üzerine atmosferde dört bir tarafa dağılır. O bitkisel fotosentezde etki gösteren tüm karbondioksid'in küçükük bir parçasını teşkil eder. Bitkiler fotosentezleri sırasında karbondioksit alıkları zaman, otomatik olarak bu karbon 14'ü de alırlar. Bitkiler hayvanlar ve insanlar tarafından yendikleri için onlar da aynı şekilde dokularına karbon 14'ü almış olurlar. Bütün canlılar aynı şekilde karbon 14'le «etiketlenir».

Ölümünden sonra hiç bir organizmada karbon 14 alamaz. Bu organizmde ölüm anında mevcut bulunan karbon 14 de bu andan itibaren çöküme başlar. Her 5730 yılda bir karbon 14'ün yarısı Azot 14'e dönüşür. Bunu izleyen 5730 yıllarında kalmış olan yarı karbon 14'ün yarısı da çöküme uğrar. Şimdi asıl miktarın dörtte

biri kalmış demektir. Bu süreç kalan karbon 14 izleri elde bulunan laboratuvar araçlarıyla ölçülemeyecek bir sınıra gelinceye kadar sürer, gider. Çoğu laboratuvarlar 3500 radyo karbon (karbon 14) yılı ölçülecek bir yetenege sahiptirler, izotoplarla zenginleştirme suretiyle ölçü 70.000 radyo karbon yılina kadar uzatılabilir.

Bu sınırlanmanın sebebi, adı karbon atomlarına nazaran, karbon 14 atomlarının olağantıtı küçük oluşudur. Her milyar adı karbon atomuna bir tek radyo aktif karbon 14 atomu düşmektedir. Zamanımızdaki bir tahtada karbon 14 atomları şu küçük orandadır :

% 0,000 000 000 107

Radyo karbon yılları takvim yıllarına uydukları takdirde, her organizm, ölümünden bu yana geçmiş olan zamanı gösteren bir saat vazifesini görür, demek olur. Bütün organik maddelerin — et, kemik, turp kömürü, balık, odun kömürü, ceviz, fındık, balmumunun — gerçek yaşlarını ortaya çıkarmak kabildir.

Yapılacak şey, çökmüş karbon 14'ün zayıf titreşimlerini ölçmekten ibarettir. Halen mevcut radyokarbon miktarı ölçülür ölçülmez, bu üzerinde karbon miktarına göre takımat bulunan bir çizelge ile karşılaştırılabilir.

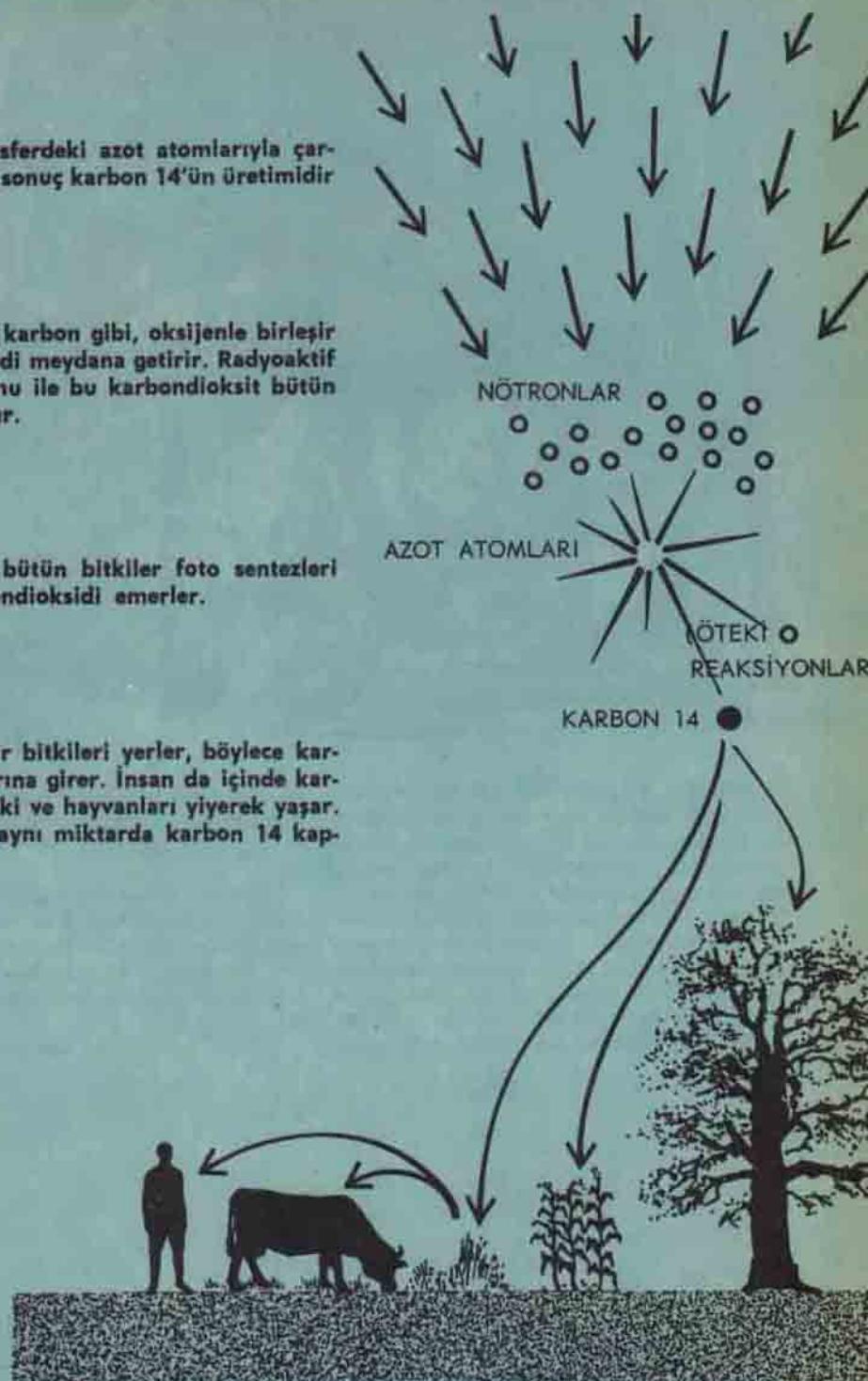
Kozmik ışınlar atmosferin üst tabakalarını bombardıman ederler. Bu sayede çok hızlı hareket eden nötronlar oluşur.

Nötronlar atmosferdeki azot atomlarıyla çarpışır. Önemli sonuç karbon 14'ün üretimidir

Karbon 14, adı karbon gibi, oksijenle birleşir ve karbondioksidi meydana getirir. Radyoaktif karbon 14 atomu ile bu karbondioksit bütün atmosfere yayılır.

Ağaçlar, otlar, bütün bitkiler foto sentezleri sırasında karbondioksidi emerler.

Bütün hayvanlar bitkileri yerler, böylece karbon 14 vücutlarına girer. İnsan da içinde karbon 14 olan bitki ve hayvanları yiyecek yaşar. Bütün canlılar aynı miktarda karbon 14含有ur.



Kaliforniyadaki Beyaz Dağlarda bulunan bir tür çam bugün yaşayan ağaçların eskisi sayılmaktadır.



Örneğin bugünkü bir tahtada karbon 14 ile adi karbon arasındaki oran, binlerce yıl öncesine ait bir tahtadaki orana eşitse, yaşın belirlenmesi oldukça basittir. Hal, «geçmişin bir anahtarı» olacaktır. Karbon 14 yılları aynıyle takvim yıllarını verecektir. Fakat herhangi bir sebepten geçmişte karbon 14 ile adi karbonun oranı başka ise, o cismin takvim yılını belirlemek imkânı yoktur. Meselâ ölçümü 20.000 radyokarbon yılı gösteren bir pro-

va, o zaman hali hazırda karbon 14 yoğunluğunun yalmız sekizde birini kapsıyorsa, çizelgeye göre sîrf 5000 yaşında olacaktır.

Bundan anlaşılacığı gibi bazı hallerde ölçü sonuçları ortaya bazı yeni problemler almaktadır. Bununla beraber hiç olmazsa son 3000 yıl için bu metodla elde edilen rakamlar çok büyük bir doğruluk gösterirler.

The Plain Truth'dan

Sazı insanların hayatı hiç bir gıyıldır yoktur. Onlar birbirinin üstünde düşündüklerini çöptelerine benzerler. Giden onlar değişildir, zayıfın akınındır; onları sönüklüyor.

SENECA

Kayıbettiklerimiz anları, sansürlük bâle geçi getiremez.

SCHILLER

Az korkun, çok lütf edin, az ziyin, çok eğneyin, az konuşun, çok stade edin, az kuzun, çok sevin, işi sıyırın deşindir.

Lord FISHER



Bir lâboratuvara cisimlerin yaşıları nasıl ölçülür?



Denenecek parçanın muayenesi : Lâboratuvara radyokarbon ile yaşı saptanmak istenen bir cisim ilk aşamada temizlenir, ne olduğu belirlenir ve muayene olunur. Üzerinde bulunan yabancı cisimlerin uzaklaştırılması, meselâ odun kömüründeki kök lifleri gibi, çok önemlidir. Burada gördüğünüz fotoğraf serisi Houston, Teksas lâboratuvarlarında çekilmişdir. Temizlenmek için cisim —burada odun kömürü— yakanır ve kimyasal asitlerle teması getirilir. Son bir defa esaslı yıkandıktan sonra cisim bir lâboratuvar fırınında kurutulur.

Bir dönüşüm süreci : Prova, ister odun kömürü, ister başka organik bir cisim olsun, bir yanma aparesinde yakılır. Buradaki sıcaklık adı camı eritecek kadar yüksektir. Yanma olayı sırasında cisim ilk önce karbon dioksidge dönüşür ve sonra donmuş sıvı azotun bulunduğu bir tüpte kuru buz olarak çöker.

Karbondioksit bundan sonra değişik temizleme yöntemlerine tabi tutulur. Sonra gaz tekrar sıvı azotun bulunduğu boruya sevk edilir. Böylece cisim son temizleme aşamasından geçmiş olur. Buradan gaz sayaca basılır.

Ölçüm için hersey tamam : Prova aparenin ortasındaki üç sayaçtan birine konur. Bu sayaçlar 20 geiger sayaçıyla 2000 kilogram ağırlığında kurşun ve ciğerden bir örtü ile sarılmıştır.

Atomlar tık tık yaparlar ve parçaları- lar: Bilim adamı atom saatini yüksek gerilimi vermek suretiyle sayaç sisteminde "kurmuş olur". Azota dönüşmesi sırasında da karbon 14 atomlarının tık tık etmesini sayar. Herhangi bir veri elde edilir edilmez, derhal kontrol edilir. Normal sayma 1000 dakikalık bir zaman içinde yapılır. Tabii bu lâboratuvarına ve ölçülen cismin cinsine göre değişir. Otomatik tesis geceleri de saymaya devam eder.

Gerek Arkeoloji ve gerek jeoloji radyokarbon metodunun sonuçlarından faydalananlar. Radyokarbon ile adı karbon arasındaki oran eşit kalırsa —ve başka faktörler deneyi bozmazlarsa— bu metotla bir cisimin gerçek takvim yıllarını belirlemek kabil olur. Bu metod aynı zamanda arkeolojik ve jeolojik tahminlerin doğru olup olmadığını meydana çıkarır.



UYANAN YANARDAĞ

Sicilya'daki Etna yanardağının püskürmeğe başlaması, bu yüzyılda meydana gelen en ilginç patlamalardan biridir. Aşağıdaki yazı patlamanın ilk basamaklarını yakından izleyen, ünlü geolog ve volkanoloğ Dr. Basil Booth tarafından yazılmıştır.

Dr. Basil BOOTH

Avrupa'nın en büyük yanardağı olan Etna püskürmeye devam ediyor ve doğu eteklerindeki arazide milyonlarca liralık zarara ve ziyana sebep oluyor. Sant Afifo ve Fornazzo adındaki iki köy lav akıntısının tehdidi altında ve boşaltımlarına başlamıştır. Bu sırada bu muazzam manzarayı görmeğe gelen turistler Etna eteklerinden bir türlü ayrılmıyorlar ve köylere doğru gelen sıcak lav dalgalarını ve dağın üstündeki parlak sarı ve açık kırmızı kayaların eteğe düşmesini seyretiliyorlar. Etnanın şu andaki canlılığının bir süre daha devam etmesi bekleniyor. Daha bir çok lav akacak, bir kısmı etrafi yakıp yıkacak, hatta merkez krater çevresinde ciddi bir canlılığın bunu izlemesi bile muhtemeldir.

Etna dağının çevresi yaklaşık olarak 40-60 kilometredir ve Akdeniz düzeyinden 3000 metre yüksekliktedir. Bu dolaydaki volkanik faaliyet bir milyon yıl önce başlamış ve bugünkü merkez kraterinin 5 km güney doğusunda büyük bir koni meydana getirmiştir. 5000 yıl kadar önce bu eski koni, o muazzam Valle del Bove anfisini oluşturan dehşetli bir patlamadan sonra parçalandı. Bugünkü esas koni o zamanдан başlayarak bunun batı tarafından büydü ve Etna'nın bir çok yeni lav akıntısı, şu andaki de dahil olmak üzere, Valle del Bove'ye inmeye başladı.

Etna bütün tarihsel dönem boyunca devamlı olarak canlı kalmıştır. Diodorus

Siculus'un yazdığını göre, milattan önce 396 yılında Kartaca ordusu, Siraküze'ye karşı girdiği savaşta bu yüzden geri çekilmek zorunda kalmıştı. Patlamalar ortalamada yüzilda 15 kez oluyor, bazıları da birkaç yıl arka arkaya devam ediyor. Birkaç zirve (merkez) kraterinden, bazıları da dağın eteklerindeki açıklıklardan (yarıklardan) geliyor; yukarıda patlamaların çıktıığı lavların aşağı eteklerdeki çiftliklere ve insanların yaşamakta olduğu bölgelere pek bir zararı olmuyordu. Tarlaları kaplıyan ve köyleri yok eden püskürmeler daha aşagıdan gelenlerdi.

Etna, Veziy yanardağından farklı olarak etrafındaki büyük bir araziyi kül yığınları altında bırakacak şekilde patlamaz ve büyük şiddette bir patlama faaliyeti göstermez, buna rağmen her püskürmeyi kraterlerdeki patlamalar izler, bunlar da etkileri bakımından oldukça mevziidir. Arada sırada 1669 da olduğu gibi, merkezi koninin tamamiyle çökmesiyle sonuçlanan ve orta şiddete depremlere sebep olan normalden daha şiddetli bir püskürme de olabilir.

Etna yillardan beri merkezi kraterin (kuzey - doğu krater) kuzey doğusundaki küçük bir kraterden küçük ölçüde püskürmektedir. Şimdiki püskürme ise bu faaliyetin çok daha geniş ve şiddetli bir şekilde uzamasıdır. Geçmişte bu şekildeki olaylar ileride gelecek daha şiddetli ve tehlikeli dönemlerin habercileri olmuştu



Etna'nın 3263 metre yükseklikte bulunan esas kraterinin görünüsü. Fotoğraf patlamadan önce alınmıştır ve yanardağın yakınına görmeğe gidenler için tehliksiz olan faaliyetini göstermektedir.

Şimdiki Patlama :

20 Mart 1971 de mahalli bir gözci, zirve kraterinin güney yönündeki derin kara kapalı küçük bir alanın erimeye başladığını gördü ve aşağı yukarı patlamadan 2 hafta önce kuzey - doğu kraterindeki canlılık durmağa başladı. 5 Nisan'da zirve kraterinin güney eteklerinde 3000 metre yükseklikte iki yarık meydana geldi. Bu yarıklar 80-100 metre uzunlukta idiler ve çabukça 50'şer metrelük iki yanardağ (cürf konileri) meydana geldi, bunlar kaçan gazların attıkları volkanik taşların delik-

lerin etrafında toplanmasından oluşuyor-
du. Gözlemevinin arkasında meydana ge-
len en yüksek koni 300 metre uzaktaydı.
Musolini zamanında yaptırılmış olan göz-
lemevi oldukça sağlam bir yapıydı. Aşa-
ğıda güney tarafındaki yarıktan çıkan sı-
cak sarı lav 12 Nisan Saat 9.00 da göz-
lemevine erişti. Erimiş kayalar, kendi ağırlıkları ile, binamın kuzey duvarlarına dayandı ve içerisinde stok edilmiş yakıtı bü-
yük bir patlama ile tutuşturdu. 13 Nisan'-
da bütün gözlemevi lavlarla sarılmıştı, üç
gün sonra püskürmenin azalmaya başla-
ğı görüldü.

21-22 Nisan'da püskürme yeniden başladı, bu sefer şiddeti de artmıştı. Bu sırada gözlemevi tamamiyle harap olmuş ve 10-12 metre yüksekliğinde bir lav duvarı arkadan binaya girmiş ve önden çıkmıştı. Bu zaman içinde esas iki açıklıktan 5 lav akıntısı çıkışa başlamıştı: bir yarık gözlemevinin doğusunda ve öteki yarıklarda batıdaki cıruf konilerinin altında idiler. Lav, kayak yapılan eteklerden faydalananak Frumento Dağına doğru akıyor ve öncü dilleri başlıca iki büyük lav bölgesiyle birleşiyordu, bunlardan biri Frumento'nun kuzeyinde, ötekisi de doğusunda idi. Doğu akıntılarının biri bir çağlayan gibi Vale del Bove'ye akıyordu. 25 Nisan'da gözlemevinin yerle bir eden lav akıntısı saniyede 10 metreküplük bir akış kapasitesine sahipti.

Merkez krateri lavlar ve kayalarla tıkanmıştı. Oldukça kuvvetli gaz basınçları, doğu yanlarından erimiş kayaların, yan delik ve yarıklardan da parçalanarak aşağıya inmelerini zorluyorlardı. İçteki erimiş kayaların en büyük kısmı gaz bakımından çok zengindir ve batı cıruf konisi erimiş parlak sarı kayalardan büyük parçaları şiddetle dışarı atıyordu. Bu lav parçaları, gittikçe yüksekliklerini artırarak koninin eteklerinde göze parlak turuncu lekeler halinde görünen çağlayanlar meydana getiriyorlardı. Bu noktaya kardaki faaliyet kalibi merkez krateriyle kuzey-doğu konisinin şiddetini azaltarak, asıl canlılığın aşağıdaki cıruf konisine geçtiğini göstermektedir. Ben patlama hakkında öteki volkanolog'larla da tam yerinde gördüm, onların da görüşleri merkez kraterinin yeniden patlayabileceği merkezindeydi, ki bunun sonradan doğru olduğu anlaşıldı.

Catania'dan Gözlemevine giden yolun eriği en yüksek noktada kayakçıların faydalandıkları ve funivia adı verilen ipten bir taşıma tesisi vardı. Her tarafı kaplayan lav duvarı çok geçmeden bu funivia istasyonunu da aldı, götürdü, 29 Nisan Saat 5'te Rifugi Piccolo'daki ara istasyonunun birkaç metre doğusuna geçti ve bir kilometre güneye doğru karayoluna büyük bir hızla inmeye başladı; bu sırada daha aşağıdaki istasyonun durumundan korkuluyordu. Lav 2175 metrede onun biraz yakınında durdu.

30 Nisan'da büyük bir lav tarlası Frumento dağının doğusunda toplanmağa ve üç kısımları da kuzey eteklerine doğru çıkışa başladı. Daha sonra, aynı günde,



Akan lav önüne gelen herşeyi yakıp yıkmaktadır.

dik akan lavlar Frumento'nun kısmen etrafını çevreleyen karlı bölgeleri kapladı. Bir lav akıntısı benim kar içinde bulduğum yerin 100 metre ilerisinden geçti. Bir an içinde büyük bir patlama oldu ve ince kahverengi kül ve buhar havaya sıçradı. Püskürme ile ilgili gözlemlerim sırasında bu birkaç kere başıma geldi. Kar birden buhar haline geliyor ve dışarı kaçamadığından kızın lav tabakası altında büyük bir basınç meydana getiriyordu. Zamanla basınç üstündeki lavın ağırlığını geçiyor ve patlayıcı bir kuvvet alıyordu. Eriyen karla birleşen volkanik küller çamur şeklinde akıntılar oluşturuyorlar ve tepeden aşağı akıyorlardı.

Geceleri yanardağın püskürmesi görülecek bir şeydi ve Frumento dağının yanında oturarak yalnız cıruf konisinden devamlı olarak yukarıdan aşağı inen akkor halindeki lavları değil, aynı zamanda geçen haftanın daha halen sıcak olan akışlarının üzerini kaplamakta olan çok sayıdaki lav akıntılarını (hepsi 9 taneydi) da görebiliyorduk.

Oturduğum yerin 700 metre kadar kuzey doğusundaki bir lav akıntısı saatte 4 kilometrelük bir hızla ilerliyor ve bir kaç metrelük turuncu renkte sıcak lav bloklarını dik bir yamaçtan aşağı taşıyordu. Bazı lav akıntıları da, daha önce akmiş ve kısmen soğumuş olan lav duvarlarının arasından yol bularak bir kanaldan akar gibi akıyorlardı. Merkez kraterin altındaki konilerin güney doğusuna düşen bu bölgedeki faaliyet çok şiddetli, fakat mevziiydi.

1 Mayıs'a doğru Frumento dağının doğu ve güney taraflarında meydana gelen ve uzayan çatlaklar görüldü. Birçok lav akıntısı hâlâ esas alandan aşağıya doğru geliyorlardı; Rifugio Piccolo'nun doğusundaki bir tanesi, saatte 30 metre hızla daha önceki akıntıların soğumuş kısımları arasından aşağıya doğru akyordu, bu soğumuş kısım hâlâ üzerinde yürüinemeyecek kadar sıcaktı. Buna benzeyen başka bir akıntı da Frumento'nun 300 metre kadar kuzeybatisında bulunan eski bir lav kanalını izliyor ve en aşağı dört başka lav akıntısı da esas lav alanının batı kısmında görülebiliyordu. Esas kraterin gününde iki cüruf konisi hâlâ büyük bir can-

lilik gösteriyorlar ve sıcak lav parçalarını 150-200 metre yüksekliğe fırlatıyorlardı, bunların en kuzyindeki sürekli bir fışkıye gibi çalışıyordu. Güneydeki koni ise bu kadar faal değildi ve merkezi bir delikten yalnız buhar bulutları ve keskin kokulu gazlar çıkıyordu. Kuzey tarafındaki küçük bir delikten de akkor olmuş kızgın gaz çıkıyor ve tiz sesli bir gürültü çıkıyordu, bu adet bir jet motorunun kine benziyordu. Yakınlarında gürültü tamamlılık çok üstüne çıkıyor ve duvarlarının parlak turuncu rengi de yüksek sıcaklığı yansitiyordu. Buhar kızgın buhardı, (100°C 'nin üstünde) ve ancak delikten 80-100 metre ileride yoğunlaşabiliyordu. Buhar ve gaz çıkarılan bu deliklere fumarola'lar adı verilir. Lavların konilerin arasındaki açıklıklardan aktığı görülmüyordu; erimiş kayalar yer altı tünellerinden ığınç ve güzel şekillerde akyorlardı. Püs-kürülün lav saatte 5 kilometrelük bir hızla yayılıyor, fakat soğuk dağ havasıyla temas eder etmez, üzerinde akıntı doğrultusunda paralel kabarıklı ince bir kabuk meydana geliyordu. Sonradan bu akış doğrultusunda büklüyor, zira kenarlarının soğuması bu kısmın ağıdalığını (lüzucive-

tini) arttırıyor, oysa merkezi kısımlar da ha sıcak ve sıvı halinde kalmıştı. Çıkış açıklığından uzaklaşıkça lavın yüzeyi üzerinde kalın bir kabuk meydana getiriyordu. Altındaki sıvı bunu da beraber sürüklemek isteyince, kabuk çatıyor, yerinden yükseliyor ve sıcak lav cırurunun karma karışık bir şeklini oluşturuyordu. Lavın ilerlemekte olan cephesinde, çıktıktan sonra bir kaç kilometre uzaklara kadar görünüşü sıvı ucuğu cırurftan siyah karma karışık bir yoğunlaşım ibaretti ve bu yoğun eteklerden aşağıya yavaşça iniyor ve yolunda önüne çıkan herşeyi içine alıyordu. Kırmızı renkteki iç kısmı ancak tepeden kayalar düştüğü vakit görülebiliyordu.

Bundan sonraki birkaç gün içinde lav akıntıları ilerlemeye devam ettiler ve daha önce akmiş olan lavların üzerinden geçip onların tüm kalınlıklarını artırdılar. Rifugio Piccolo'nun batısında lav 350 metrelük bir cephe üzerinde saatte 20 metre hızla ilerliyor ve dağa giden kara yolunu ikiye böülüyordu. Frumento Dağı'nın doğusundaki çatlaklar kuzey-doğuda 300 metrelük bir alan tutuyordu, bunlardan bazları, içinde ayakta durulacak kadar büyütü, fakat herhangi bir faaliyet göstermiyorlardı.

Volkanik canlılığın merkezi artık yeri değiştirmeye başlıyordu. 4 Mayıs'da kraterin 850 metre, doğu-güney-doğusunda yeni bir koni meydana geldi. Ertesi gün Rifugio Piccolonun batısındaki esas lav alanı hareketini durdurdu ve onun üzerinde birçok küçük fumarol'ler ortaya çıktı. Onlar yavaşça buhar ve gaz çıkarıyorlar ve deliklerin etrafından birçok maden taşları fırlatıyorlardı.

Kraterin doğu-güney-doğusundaki yeni koni şimdi fumarol'lerden bir hat ve görünüşte dev bir karınca kovanına benzeyen, fakat tamamıyla lavdan yapılmış dik yanlı bir yapı meydana getirmiştir. Bu çeşit yapılar —hornitos— çok yüksek hızlı gaz ve arada sıradan da lav parçaları fışkıryorlardı. Böyle bir açıklık Prof. Tazieff'in volkanolog ekibi tarafından ölçülmüş ve 1000°C sıcaklığı olduğu ve saniyede 60 metre hızda gaz fışkırdığı saptanmıştır, aynı zamanda bunu tiz perdeden büyük bir gürültü izlemektedir. Bazen fumarol'ler lav parçalarını 100 metre yüksekliğe kadar fışkırtmaktadır, genellikle rastlanan yükseklik ise 2-10 metredir. Bu yeni koni, faaliyetine, yer altı sarsıntıları yaparak devam etti ki bunlar 200 metreden daha fazla uzaklardan bile iştiliyordu.

6 Mayıs'ta Saat 17.50 ile 19.00 arasında eski günlere nazaran daha az nispete olmasına rağmen, yeni koninin büyümekte olduğu görülmüyordu. Biz koninin 200 metre güneyindeki karlı bölgede 19.30 da kampımızı kurduğumuz zaman lav hâlâ akma devam ediyordu. Saat 21.00 de ben çadırda başımı çıkardığım zaman faaliyeti biraz azalmıştı. 23.00 de tama- miyle gözden kayboldu. Gece yarısı arada sırada etrafa damlalar sıçratmaktan başka birsey yapmıyordu. Ertesi sabah (7 Mayıs) durumu inceledik. Şimdiki bütün faaliyetin durduğu ve yalnız az fumarol faaliyeti olduğu görülmüyordu. Büyüyük bir sakınlılıkla fumarolların ağızlarından aşağıya baktık. Krater hâlâ içeriye girilemeyecek kadar sıcaktı, fakat biz lav akıntısını geçtiğimiz zaman o hâl haretet halinde idi. Yeni koninin kuzey batısındaki tepe buhar bulutları püsürürüyordu. Geceleyin merkezi krater yeniden açılmış ve şimdi de buhar bulutları yaymağa başlamıştı. Halen faaliyyette olmayan kuzey-doğu kraterinin yakınında görülen hafif kahverengi kıl dalgaları muhtemelen kopmuş maddelerin aşağıya düşmesinden ve buhar tarafından püsürülmesinden ileri geliyordu. Merkez kraterde birkaç dakika arayla patlamalar oluyor ve bunların yaptığı sarsıntılar zeminde hissediliyordu.

Daha sonraları Saat 19.00'a doğru merkez kraterinin 3 km kuzey-doğusunda bir takım çatlaklar meydana geldi. Birdenbirer birbirinden 20 km uzaklıktı ve değişik düzeylerdeki iki küçük koni meydana çıktı. Çatlaklardan aşağıya doğru Valle de Bove'nin kuzey-doğusuna büyük hacimde lav akma başladı. Muhtemelen bundan sonraki hafta içinde yolları, bir köprüyü ve çiftlikleri silip süpuren lav akıntıları hep bu çatlaklardan gelmişti. Ben burada açıkladığım gözleme 9 Mayıs'ta son verdim.

Belki Etna'nın bu patlamasının en ilginç dönem ana krater etrafında açılan deliklerin saat hareketinin tersine olarak yer değiştirmesi ve bunlardan gazca çok zengin lav yoğunlarının çıkışasıdır. Bu olaylar, volkanın içinde oluşan yüksek hidrostatik basınçlara karşılık etrafında yarı çap doğrultusunda meydana gelen bir dizi çatlakların gelişmesinden ileri gelebilir. Püsürmenin sonu alınmadan önce, merkezi kraterin etrafında büyük bir çöküntünün meydana gelmesi imkânsız birsey değildir.

NEW SCIENTIST'ten

YENİ PROTEİNLER: HAYVANSAL, BITKİSEL ve MİNERAL

Dünyanın iyi cins proteine çok acele ihtiyacı vardır ve bu ihtiyaç devamlı surette çoğalmakta olan dünya nüfusuyla beraber artmaktadır. Şu anda "protein gediği"—protein üretimindeki açık—yilda hayvansal protein bakımından hemen hemen 2,5 milyon ton tutmakta ve 1980'lerde bunun 3,5 milyon tonun üstüne çıkacağı tahmin edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne göre 2000 yılında 6400 milyonun üstüne çıkacak dünya nüfusu için 60 milyon ton protein bile kâfi gelmeyecektir.

Dr. John HOWARD

Işin feci tarafı, en fazla proteine ihtiyacı olan tam gelişmemiş ülkelerin yeni kaynaklar araştırmak, bulmak ve onlardan faydalananmak için gerekli bilgiye sahip olmamalarıdır. Bu bilgiye sahip olan öteki ülkelerin çoğu ise, bu bilgilerden kâfi derecede faydalananmak için elliinden geleni yapmuyorlar. Dünya nüfusunun % 70'inden fazlası yeter derecede besin bulunmayan bölgelerde yaşamaktadır, fakat bu ülkelerin birçoğunda bol petrol kaynakları vardır ve işçi ücretleri düşüktür. Yeni protein araştırmaları esası petrol olan ürünlerle bitkisel kaynaklara dayanmaktadır.

Protein'ler esas itibarıyle amino asitlerin polimerleridir; bunlar yüksek molekulsel ağırlığı olan çok karışık maddelerdir ve temel biyolojik ve besinsel değerleri vardır. Endüstri ülkelerinin alışık olduğu protein hayvansal ürünlerdir, ki bunlardan en iyi tanınanı albümindir. Bitkisel proteinler ise, örneğin buğday gluten'i, soya fasulyası v.b. gibi, gelişmekte olan ülkelerde en fazla bilinen proteinlerdir ve be-

sin olarak aynı şekilde değer taşırlar, fakat hayvansal proteinlerdeki gibi amino asitlerin iyi bir dengesine sahip değildirler.

Kaynağı ne olursa olsun, sentetik protein değişik amino asitlerin bir bileşiği olarak yapılır, fakat buna rağmen bu süreçlerle istedikleri kadar doğal ürüne yaklaşılışın, şimdide kadar doğal protein elde etmeye muvaffak olunamamıştır. Bunların hayvansal proteinine uzaktan bile olsa bir benzerlik sağlayabilmesi için bir çok başka maddelerin ilâvesi gerekmektedir.

Bununla beraber son yıllarda öteki bitkisel ve mineral kaynaklardan sentetik protein üretiminde büyük başarılar sağlanmıştır. Özellikle Birleşik Devletler, İngiltere, Fransa ve Japonyada ele alınan bu çalışmalar mayalandabilen değişik maddeler üzerinde biyolojik bakteri hücreleri veya maya büyütmek esasına dayanmaktadır. Bu gibi yöntemler doğal metodlardan çok daha çabuk protein üretebilmektedirler. Örneğin tek hücreli protein üretmek için hidrokarbon cinsinden mayala-

nabilen bir madde üzerinde beslenen bakteriler veya maya üç beş saat içinde ağırlıklarını iki katına çıkarlar, ki bu bitkilerde 1-2 hafta, piliçlerde 2-4 hafta ve sığırlarda 2-4 ay sürer.

Mineral protein üretiminin esas prensibi, seçilmiş bir mayalanabilecek madde üzerinde kontrol edilen koşullar altında uygun bakterileri veya mayayı büyütmektedir. Bakteri esasına dayanan bir ürün daha yüksek bir protein miktarına sahip olabilir, fakat mikrobiyolojik, besinsel ve üretimsel bakımından mayadan elde edilenin aynıdır. Uygun bir mayalanabilecek maddenin seçimi bir çok faktörlere, örneğin bir tek hücre organizminin tüketebilme yeteneğine, birim ağırlık başına düşen ürün miktarına, oksijen ihtiyacıne, ısı üretimine, temizlemede kolaylığı ve mayalanabilecek maddenin maliyetine bağlıdır.

Su andaki araştırmalar üç madde üzerinde yoğunlaşmıştır: Tabii gaz, normal parafinler ve gazyası (petrol). Tabii gaz—başkası metan—oldukça ucuz ve kolayca temizlenebilir bir maddedir, fakat oksijen ihtiyacı ve ısısı dışarı atma problemleri bu faydalarnı nisbeten azaltmaktadır. Tabii gazın bir protein kaynağı olarak mevcut imkânları, 1964'te Mobil Oil tarafından metanı okside eden ve aynı zamanda atmosferik azotu tespit ederek % 46 ile 48 arasında protein kapsayan bir ürün elde edilmesini izledi. Hemen hemen aynı zamanda British Petroleum, Fransada, kontrol edilebilen koşullar altında rafine artıklarından çıkardığı sıvı hidrokarbonları mayalanabilecek esas madde ve mayayı da biyolojik kaynak olarak kullanarak protein elde etmiştir. Onlar iki esas madde denediler, n-parafinleri ve kaba petrol, bunların arasındaki差别ica fark petrol ürüntünün daha yüksek yağ miktarıydı. Aslında parafinler doğru zincirli hidrokarbonlardır (C_{10} — C_{30}), fakat kullanılan ham madde % 10 oranında isoparafinler, dönemsel parafinler ve naftenlerdir ki bunların hiç biri mikroorganizmeler tarafından sindirilemez. Bunların dışarı atılması gerekmektedir ki, bu sürecin maliyetini artırır. Gazyası sıvı petrolün bir kısmıdır ve bu rafinerilerde dizel akar yakıt ile yağılama yağı arasında damıtılır. Bunun içinde balmumu gibi parafinsel maddeler vardır ki, bu protein üretiminden önce uzaklaştırılmak zorundadır. Bu parafinsel kaynaklardan elde edilen maddelerin içinde yüksek (% 65'e

kadar) protein vardır ve aynı zamanda vitamini B ve lysine bakımından da zengindirler. Bununla beraber methionine ve cystine'ce ise çok fakirdirler, bu yüzden besinsel değerleri İslah edebilmek için bunların sonradan ilâvesi gereklidir ki bir besin maddesi olarak kabul edilebilsin.

Endüstri Ölçüsünde Protein :

Bu konu ile ilgilenen birçok şirketler vardır. Yılda 4.000 ton üretim kapasiteli yeni yaptığı fabrikasıyla British Petroleum en başta gelmektedir. Bu müessesesi n-parafin kullanmaktadır, ayrıca Marmara dolaylarında yıllık kapasitesi 16.000 ton olan bir fabrikası daha vardır, bu da gazyası kullanır. Çıkardığı ürün hayvan yemine ilâve olarak kullanılacaktır, piyasadaki adı «Tropina»dır. 1974'e doğru bu fabrikada yılda 100.000 ton sentetik protein üretilmekte sanılmaktadır.

BP bu alanda 7 yıldan beri çalışmasına rağmen, bugün, onu yakından izleyen birçok rakipleri vardır. Birleşik Devletlerdeki hiç olmazsa sekiz büyük petrol şirketi bu konuyu incelemektedirler. Çoğunluğun daha lâboratuvar düzeyinde olmasına rağmen, Esso ile ünlü çukulata firması Nestle'nin beraberce ele aldığı geliştirme programı bir pilot fabrika degerlendirildi. Bu şirketlerin çoğu esas madde olarak parafinler ve gazyası üzerinde durmaktadır, fakat Shell (gerek Birleşik Devletlerde, gerek İngilterede) metan esasına dayanan protein üzerinde çalışmaktadır.

Fransada yalnız BP değil, Institut Français des Petroles de çalışmalarında oldukça ileri gitmiş, Hindistan ve Nijeryada pilot fabrikalar açmıştır. Taiwan'da Çin Petrol korporasyonu da kaba petrol esasına göre çalışan bir pilot fabrika açmıştır. Japonyada en aşağı 8 şirket sentetik protein üzerinde çalışmaktadır ve 1975'te yılda bir milyon ton protein elde etmek üzere plan yapmışlardır. Doğu Avrupadan pek az bilgimiz vardır, fakat Rusyadan gelen haberlere göre hiç olmazsa yılda 50.000 ton kapasiteli bir fabrikanın çalışmakta olduğu ve bunun gazyası kullandığı öğrenilmiştir. Yakın bir zamanda Çekoslovakya'da da 20.000 ton kapasiteli bir fabrikanın işletmeye açılacağı söylendi. Geniş nüfusu ve besin maddelerinin azlığı ile Çin'in de bu imkânları görmemekten lekeleceği tahmin edilemez.

Protein üretimi için oldukça yeni bir kaynak da naylon imalinde, cyclohexane'

nin obsidasyonunun yan ürünleridir. İsviçrede Enser müesseseleri bu esas maddeyi yüksek kaliteli proteinden iyi bir ürün sağlamıştır.

Mineral kaynaklara dayanarak girişilen yüksek çapta protein üretiminin protein gedigini kapatması ihtimali olmasına rağmen, bitkisel dünyanın imkânları da bir tarafa bırakılmış, unutulmuş değildir. Özellikle Birleşik Devletlerde yapraklardan protein çıkarmak üzerinde geniş ölçüde çalışmalar yapılmaktadır, burada karşılaşılan esas problem yaprakları, içlerinde fazla mikarda bulunan liften dolayı sulu bir madde içinde yatarak yuşturmaktr. Baklagiller familyasından olan bitkiler de ideal kaynaklardır ve bu yaprak proteininin gelecekle insanların en fazla faydalananacakları besin maddesi olacağına dair belirtiler vardır. Devamlı surette büyüyebilin ve mayalanın bitki hücre kültürleri çok ümit vericidir, zira bunlar tamamiyle yenilebilmekte ve öteki ürünlerin selüloz ve yarı selüloz artıklarını kapsamamaktadırlar.

Sentetik protein büyüyen mantarlardan da —örneğin Penicillium notatum'dan— amonyum tuzları ve nişasta ana maddesi üzerinde ekmeğin üretiminin, tapyoka, patates, yer elması ve başka sebze artıklarından elde edilebilir. Bu hussutaki liderliği devamlı surette mantar mayalnaması için kurduğu 40 milyon TL.lik fabrikasyyla İngiltere'de McDougall firması elinde tutmaktadır. Bu fabrikanın yıllık kapasitesi 150.000 tondur ve geniş çapta üretimini verimli olduğunu ispat etmek üzere kurulmuştur.

Otlar, çimenler ve orman ürünlerinden de bitkisel protein elde etmek için daha başka çok ilginç süreçler vardır. Geviş getiren hayvanların midelerinde meydana gelen karışık kimyasal sürecin esaslarını incelemek üzere Yeni Zelanda'da geniş bir araştırmaya girişilmiştir, bundan insan ve hayvan besinine eklenecek saf protein elde edilmesi umulmaktadır. Başka bir kaynak da deniz yosunlarıdır, fakat bu sürecin ihtiyaç gösterdiği enerji o kadar büyktür ki, çalışmalar bu yüzden daha laboratuvar düzeyinin üstüne çıkmamıştır.

Bütün teknik problemlerin çözüldüğü dünya çapında besin boşluğunu kapama da kullanılmalarından önce, karşılaşıkları başka güçlükler vardır. Asıl önemli mesele bütün bu işlemlerle ilgili zehirlenme

tahlikesi hakkında tam bir bilgiye sahip olmamamızdır. Sentetik proteinlerin insansal tüketimine resmen müsaade edilebilmesi yıllarca sürecek uzun test serilerine ihtiyaç gösterecektir. Aynı şekilde buğday glutениnin sebep olduğu protein allerjilerinin nedenleri de tam anlaşılmamıştır. Besinsizlikten istirap çeken insanlara birdenbire yeter derecede protein verildiği zaman bünhe bu yeni duruma uyamakta ve karaciğer ev öteki organlara kabul edemeyecekleri bir yük düşmektedir. Sentetik proteinin birden her tarafta kullanılmasına karşı çıkan bir engel de tabii proteine uydurmak ve daha dengeli bir ürün elde etmek için ona (methionine, tryptophan, cystine ve isoleucine gibi) maddelerin eklenmesine olan ihtiyaçtır. Koku ve renk verecek maddelerin ilâvesiyle de onu zevkle yenecek bir hale getirmek gerekmektedir. Bunlar kişilerin kişisel zevk ve alışkanlıklarına göre ülkeye farklı olacaktır.

Bununla beraber herseyden önce sentetik proteinin geleceğini durumun ekonomik yönü belirleyecektir, çünkü onun karşısında devamlı bir rakip olarak tabii protein bulunacaktır. Yapılan tahminlere göre hayvansal besin olarak balık unu ve soya unu ile rekabet edebilmesi için sentetik tek hücreli proteinin kilosunun 75 - 100 kuruş dolaylarında olması gerekmektedir, fakat protein insan besini olarak kullandığı takdirde bu fiyatın çok daha yukarılara çıkacağı tabiidir. Her sürecin ekonomik yönü ülkenin ülkeye delegecek ve buna ihtiyaç durumu da büyük bir katkıda bulunacaktır. Zaman gittikçe azalmaktadır. 1975 de açığın önüne geçilmesi için bugüne oranla hiç olmazsa % 45 daha fazla protein üretmek zorundadır. Birçok araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılrken, ilgililer bu temponun yeterli olmadığı kanısındadırlar. Esas itibarıyle sentetik proteinin en fazla kullanılacağı şekil hayvansal besine katılacak ilâveler olacaktır, ki bu dolaylı olarak protein gedigini kapayacaktır. İnsan besini için kullanmasına geçiş ise daha birkaç yıl sürecektr.

Zamanla amino asitlerin ve polimerlerin tam kimyasal sentezi de gözden uzak tutulmamalıdır, fakat böyle bir ürün için daha birçok on yıl beklememiz gerekmektedir.

HÜLYA ŞEHİRİ

Yılda onu 1.000.000 kişi görmeğe gelir ve trafik kontrolü, cinayet, hava ve su kirliliği, gürültü, su getirilmesi ve dağıtımları gibi birçok kentlere istirap veren daha bir sürü konularla gösterdiği bir çok bilimsel şehircilik yeteneklerini hayranlıkla seyrederler. Bu hülya şehrinin nerede olduğunu biliyor musunuz?

Ruth WINTER

Onun planlayan insanların şehircilikteki dehaları, insanların çevreyle ilişkileri bakımından en uygun ve aynı zamanda güzel bir yer seçmiş ve ileride 20.000 nüfusun barınacağı şehirlerini akla gelen her türlü imkân ve konforla donatmışlardır. Bir tarafta yüksek dağlar, öte tarafta deniz vardı. 4 büyük cadde onu 9 mahalleye ayıryordu. Bütün caddeler birbirini dikine kesiyyordu. Sokaklar da ana caddeleme dikeydi, şehrin dört bir tarafına yayılıyordu ve tek yönlü trafiğe göre düzenlenmişlerdi. Böylece trafiğin tıkanmasına ve kazalara mani oluyorlardı. Şehirde dönemeçli bir tek sokak yoktu.

İlk yapılan evlerin kendi özel kuyuları ve septik çukurları vardı, fakat nüfus artmağa başlayınca, boru ve filtre tesislerinden meydana gelen oldukça karışık bir sistem dağlardan billür gibi berrak su getirdi. Fazla tüketimi karşılamak için iki büyük rezervuar yapılmıştı. Bununla beraber özel ve genel yüzme havuzlarının, banyoların, mutfak ve fiskiyelerin gittikçe artan su tüketimini karşılayabilmek için tahmin edilemeyecek kadar fazla suya ihtiyaç olmuştu. Bunun için belediye'nin sağladığı musluk suyundan başka her evde ayrıca yağmur suyu toplamak ve saklamak için özel tesisler yapıldı.

Şehirdeki tipik bir ev yerden ázami faydalansılacak ve özel hayatın tamamıyla

le mahrem kalmasını sağlayacak şekilde planlanmıştı. Giriş üstü kapalı bir verandanın olsaydı. Burada ev sahibi tarafından asılmış bir levha göze çarpıyordu: «Hoş geldiniz!» veya «Köpeğe dikkat!» gibi. Birçok evlerde giriş ufak üstü kapalı bir avluuya açılıyordu, tavamın tam ortasında ortalığı aydınlatan açık yuvarlak bir ışık deliği vardı, yağmur da buradan aşağıda avlunun ortasındaki, bir havuza akardı. Bu hoş avluların çoğunda zarif heykeller ve fiskiyeler bulunurdu. Hemen hemen evlerin hepsinde mükemmel çalışan soğuk hava tesisleri vardı, su borularından çok akıllıca faydalananak mimarı bir desenle ve fiskiyelerin tam yerlerine konulması sayesinde gereken en kuvvetli hava akımları sağlanırı.

Evin en önemli odası ev sahibiyle esinin yatak odasıydı ve bu çok kez resmi bir yemek salonu olarak kullanılacak bir duruma sokulabilirdi. Çoğu evlerin dışarıda bir yazılık yemek odaları vardı, burada her türlü ıskara yapılabılırdı. Daha pahali ve mükellef evlerde, sokak gürültüsünü içeriye girmemesini sağlayan büyük bahçe duvarları vardı, bunlar bir taraftan da evi hırsızlardan korurlardı. Bu maksatla büyük evlerin sokak taraflarında ancak bir iki küçük penceleri vardı. Lüzumsuz trafiğe mani olmak için birçok satıcıların dükkanları tamamıyla ev-

lerinin önüne bitişikti, bunlar o şekilde yapılmıştı ki müşteriler hiç bir zaman evin içerisinde göremezlerdi. Fakat sokaklardan geçenler dükkanları çok iyi görebilirlerdi.

Bugün alışık olduğumuz daha genel amaçlar için yapılmış binalar gibi yapılan binalar bu şehirde de iki, hattâ üç maksada hizmet ederdi. Örneğin adliye binası yalnız suçluların yargılantığı bir yer değil, aynı zamanda bir sanat galerisi ve borsa olarak da kullanılırdı.

Şehrin merkezi büyük ağaçlık bir mesire yeriydi ve büyük kapı ve sütundan duvarlarıyla taşlıkların buraya girmesine mani olunurdu. Dörtgen şeklindeki bu mesire yerinin çevresinde dükkanlar, belediye ait binalar, siyasal konuşmaların ve spor yarışmalarının yapıldığı büyük bir düzlik, bir meydan vardı.

Şehrin başka bir bölgesinde bulunan iki tiyatro daha ufak ağaçlık bir mesire yeriley birleşmişti. Büyük mesire yeri tipki «Hollywood Bowl» gibi tabii bir oyuncun içinde idi. Üstü açık sırallarda oturan seyirciler şehrin öte yanında kalan vadî ve tepelerin o güzel manzarasından faydalananabilirdi. Tiyatro sahipleri çok ilginç tesisler yapmışlardır ki bunlardan birinde özel oyular için sahnelerin bir havuza dönüştürmesi de vardı. Perde yerden yukarıya doğru kapanacak şekilde yapılmıştı.

Ahalinin çoğalan boş zamanlarını faydalı bir şekilde değerlendirebilmek amacıyla spor yarışmaları için büyük bir stadum yapılmıştı ve belediyeinin hazırlattığı bu oyunlara giriş herkesin seyredebilmesini sağlamak için bedavaydı.

Şehrin kendisi büyük bir özenle güzel ve rahatlık için planlanmıştı. Hemen hemen her köşesinde fiskiyeli bir havuz vardı. Şehrin bütün uygun yerlerinde herkese mahsus tuvaletler vardı ve şehrde ilk defa gelen bir yabancı onları kolayca bulabilirdi.

Şehrin kuruluşundan çok geçmeden sendikalar kuvvetlendiler ve işçiler arasında kooperatifler kurdu. Balık endüstri, örneğin, büyük bir pazar yeri kurdu, fakat bu yeri o şekilde seçtiler ki ürünlereinin kokusunu en fazla esen rüzgârlar tarafından alıp denize götürülüyor ve şehir sakinlerini taciz etmiyor. Ayrıca balık artıklarının da ortada kalıp çürümesine

ve dolayısıyla kokmasına mani olmak için genel bir havuz yaptılar ve bunu özel bir kanalizasyon sisteme bağladılar.

Çömlekçilik, dokumacılık gibi zanaatlarda çalışan işçiler bir araya geldiler ve daha şehrin planlamakta olduğu ilk anlarında birleşerek kendi bölgelerini belirlediler. Her zanaat kendisi için ayrı bir yer hazırlamıştı, şarapçılar bir sokakta, genel kadınlar bir sokakta, tiyatrolar başka bir sokakta ve mezarlık da daha ilerdeki bir sokaktaydı. Son zamanlarda onu ziyaret eden birine göre, «şarap, kadın, şarkı ve sonuçları» bir aradaydı.

Genç ve ihtiyarların sağlam bir vücuda sahip olmalarını sağlayacak birçok kültür fizik merkezleri vardı ve buralarda fakirler bedava olarak yüzme havuzları, spor ve jimnastik tesisleriyle, sıcak ve soğuk hamamlardan faydalananabilirdi. Ayrıca merkezde herkesin gidebileceği konferans salonları, oyun salonları, kütüphaneler, lokanta ve kahvaltı yerleri vardı.

Gerek tatil ve gerek iç ve dış ticaret bakımından şehrin ideal bir konumu olması yüzünden o kuruluşun daha ilk anlarından itibaren büyük bir hızla gelişmişti. Daha zenginler evlerini şehrin dolaylarında yaptırmağa başladılar, eski konutlar çabukça apartmanlar veya hafif sanayi fabrikaları haline getirildi. Şehirden ayrılmayan, fakat gittikçe zenginleşen iş adamları akıllıca mimari kolaylıklar bularak bir kaç evi birbirileyle birleştirdiler, böylece aileleri için daha geniş yer sağlamak ve servetlerini daha iyi göstermek imkânını buldular.

Bununla beraber bu dünyada hiç bir şeyin dört başı mamur olmaz. Şehrin de birçok kötü tarafları vardı. Orun da bir gecekondu mahallesi vardı. Şehrin bulunduğu memleketin insanları eskidenberi çok ve iyi yemek ve vakitlerini iyi geçirmek alışkanlığına sahiptiler, hiç bir zaman fazla servet toplamaktan utanınan insanlar olmamışlardı, dükkanlarında «Kazanan Tanrı'nın sevdigidir» şeklinde levhalar asıyordu.

Senelere bu şehir insanoğlu'nun çevreyle uyumlu ve akıllıca beraber yaşama ve aynı zamanda hayattan en fazla zevk alma yeteneğine en iyi bir örnek olarak hizmet etti. Acaba bu şehrin adını biliyor musunuz?

Küste und Inseln von Pompeji (17. Februar 1966) gesehen. Diese Ausgrabungen zu Pompeji, 20 km vorne Vesuv, speziell ausgewählte photographische Aufnahmen werden im folgenden Teil des Altkönigstädte-Katalogs dargestellt. Wenn auf diesen Bildern nichts beschriftet ist, so ist es eine eigene Aufnahme.

Möglichkeit besteht darin, Fotos von den verschiedenen gezeigten Objekten aus verschiedenen Perspektiven mit verschiedenen Längen zu bewegen, bis man die gewünschte Ansicht erhält. Die entsprechenden Ziffern sind ebenfalls angegeben. Es ist vorgesehen, daß verschiedene Ansichten der einzelnen Ausgrabungsstätten durch diese Abbildungen leichter erkannt werden können.

Abbildung 17 zeigt einen Teil einer Kapelle im unteren Stockwerk eines Hauses aus Pompeji. Der Raum ist mit Kreuzgratgewölben überdeckt, welche auf kleinen Konsolen ruhen. Die Konsolen sind sehr einfach gestaltet.

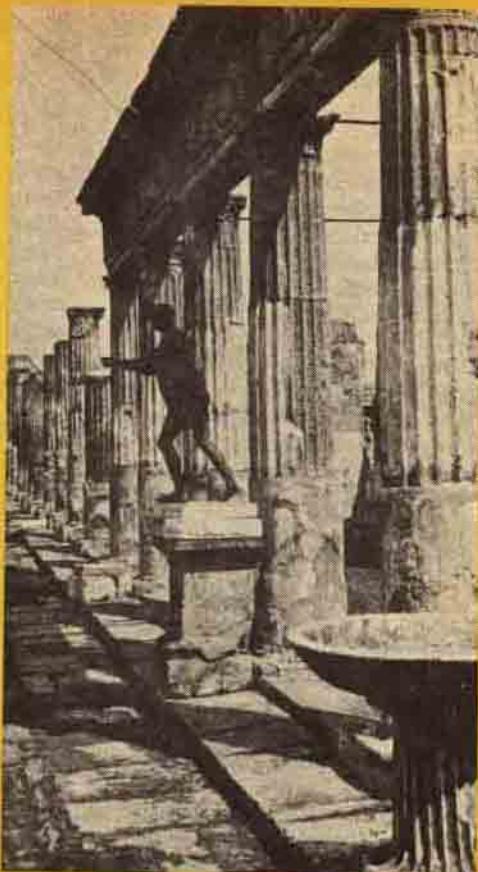


Abb. 17. Pompeji, Kapelle im unteren Stockwerk eines Hauses aus Pompeji.





Eski Pompeii'ye içinde yaşancock güzel bir yer caibesini veren, krem tonlarında günlenen binalar ve bilhassa da Sardaki onunda Güneş, Mızır-ılaş ve Tanrıca olan Apollo'nun klasik tapusundan ve hıkkeli gibidirler. Şehirde enindekilerin içlerindeki planlar hemen hemen herberyle kuzgun köprülerdeki Vizyon ile Fenerde geçerse de, Yukarıdağı resimdeki gibi bir hale bir keşke ve bahçelerini göstermektedir. İnsanlar bu sakin yillarda rüyasını hayat ettiğiyerlerdi. Solda ve sağda Pompeii'nin hərerdə bir şantiyesi gibi sokakları ve yayalar içi aydınlatır, yaya kaldırımları gözükmemektedir. Modern aydınlatmalar sokakları əməkliye təslik bir işi gösternəkliyidirlər, tənkin edər həc həc mayacağı sevildi əzən yeməklər için yəntimləri. Bir metre derinliyində bir nömrə tam işlədilər. Beləcə hər həc cimento, kaya ve təpək hərəkətlər və həmçinin yüzeyin dərəcələtləri və təşəkkürlerdir. Aşağıda resim şəhərin sokaklarından birinin yakından stansı bir resmidir, aradan geçen ilər yillərə rəğəmən hələ təyidalanılmışdır. Bir Bumundadır.



Ataları kız hırsızı olarak meşhurdur. Nesli tükenmiş ilk hayvanlar äleminin cılız kalıntıları olan bu sürüngenlerin menşei aslında Orta Amerika Kıtاسına kadar gider.

Basilisk denen bu hayvan masal dünyasının ejderhalarına benzeyen devleridir. Küçük kızları çalar ve takipçilerine bircik silahı olan sabit —dehşet uyandırın— bakiş ile karşı koyar. Bu bakiş insanı kötürüm edebilecek kadar dehşet uyandırıcıdır. Rivayete göre çok çok eski zamanlarda bir tek insan, bir genç delikanlı bu ejderhayı yenebilmiş. Devin yüzüne bir ayna tutunca, dev korkudan donakalmış.

Sürüngenler älemi bugün hâlâ hayvanlar äleminin en az araştırılmış olan sahalarından biridir. Basilisk denilen bu ejderhanın bir örneği Panama ve Kostarika'da yaşıyor. Bu, şâphesiz masallarla örmüş dev sürüngenin dumura uğramış bir kalıntısidır. Miğferli Basilisk denen 80 cm boyundaki bu sürüngen, Leguan ve Gecko'nun yakın akrabasıdır. Sürüngenin derisi yeşil, nasırı ve sırtı boyunca testere gibi dişli bir zırh vardır. Erkeğinin başında horoz ibiği gibi bir hotoz bulunur. Büttün bunlara sabit ve sarı bir çift göz de ilâve ederseniz, biyolog'ların bu zararsız sürüngenlere neden Basilisk (Ejderha) ismini verdikleri anlaşılmış.

Kızları çalan ejderlerin kalıntıları olan Helmbasilisk'ler bugün Orta Amerika devletlerinin ormanlık bölgelerinde yaşarlar. Gölülerin ve nehirlerin kenarlarındaki hayaaya iyi intibak ederler. Yüzebilirler, dabilirler, çalıklara çabucak gizlenebilir, saldırganlara karşıkoyabilirler ve avlarını hem suda hem de karada ararlar. Bir Miğferlibasilisk (Helmbasilisk) düşmanını şayet korkutma metodu ile uzaklaştırırsa, kurtuluşu kaçmakta bulur. Çoğu kez suya atlar. İyi ve cesareti bir kavgacı değildir. Düşmanları ile karşılaşmaktadır tenehalarда rahat rahat yalnız yaşamayı tercih eder.

Garip Yaratıklar :

Sadece bahçe kertenkelelerini gören bir kimse güne bölgelerdeki sürüngenler türünün çeşitliliği karşısında hayretler içinde kahr. Bunların sayısız misalleri vardır : Meselâ boyunlarında testere gibi dişli,

şemsiye biçiminde yakaları olan Kragnesche (Yakalı sürüngen) fer. Yakalayıçı, yapışkan parmakları ve turmanmasını sağlamak için çengel tınakları olan Geckolar. Yan taraflarındaki deri kıvrımlarını kanat gibi germek suretiyle ağaçtan ağaç'a kayarak uçan Flugdrachen'ler ve daha nice çeşitler vardır. Biyologlar, sürüngenlerdeki bu hemen hemen açayıp şekil bolluğu söyle izah ediyorlar : Bahis konusu olan hayvanlar, beden sıcaklıklarını değiştiren hayvanlardır. Beden sıcaklıklarını sabit degildir, mevsimlere göre değişir ve daha soğuk havalarda uyuşur, hareketsizleşirler.

Stokta Mesken :

Yayılmaları ve çoğalmaları ancak sıcak bölgelerde mümkündür. En değişik sürüngen çeşitleri şîpesiz oralarda ormanın her kösesini, kayaları ve suları benimsediler ve böylece kaynaşmaya başladılar. Buna rağmen onlar çok zengin ve çok daha çeşitli bir hayvanlar äleminin — su eski devirlerin dev soryen'lerinin zavallı kalıntılarıdır. Yirmidört metre uzunluğundaki devler, Dinosaurier denilenler, beş metre yüksekliği olan Iguanodon ve açıldığı zaman kanatlarının uzunluğu yedi metre reyi bulan Pteranodon bunlardan sayılır. Bunların hepsi zamanlarından takriben 60-180 milyon yıl evvel Jura ve Terasbir devirlerinde yaşıyorlardı. Onların nesillerinin neden tebeşir devri sonunda tükendiği hâlâ tartışılmaktadır.

Açlık İstilâsı :

Paris Milli Müzesinin tabiat bilimleri profesörü Jean Dorst bu devlerin nesillerinin tükenme nedenlerini söyle izah ediyor : Bu hayvanlar yaşayabilmek için günde 24-25 saat yemek mecburiyetindedirler. Yeryüzünde memeli hayvanların iyice yayıldığı zamanlar, açlık son haddini bulmuştu. Bu durumda başkalarını yenerken kendi hayatlarını devam ettirmek için sürüngenlerin kâfi derecede kuvvetli olmadıkları kanısına karşı birçok ilim adamları bu durumun onların müskülpesent olmalarında bulur. Sürüngenler ve onların değişikliklere uğrayan çeşitleri yine de 110 milyon yıldan fazla yaşamışlardır.

Sürüngenlerin yaşama kabiliyeti bugün tamamen başka bir şekil de kendini gös-



TÜRKİYE
BİLİMSEL VE TEKNİK
ARASTIRMA KURUMU
KUTUPHANESİ

Miğferli Basilisk'in sabit bakışı : Dünya tarihinin en eski zamanlarında hürüm eden düşmanını kötürüm edebilecek kadar dehşet uyandırır. Bugün bu Basilisk'ten tamamıyla zararsız bir kıyı sakini geriye kalmıştır. Çok evvelki mücadeleci tabiatından hiçbir şeye sahip değildir artık.

terir. Kopan uzuvlarını yeniden tamamlayabilirler. Düşmanı kendine çok yaklaşan bir kertenkele, hayatına zarar vermekszin kolayca kuyruğunu bırakır. Bir kaç hafta içinde, kaybolan uzuvu yeniden teşekkül eder. Semenderler de, tesadüfen bir kuş tarafından oyulan bir göz yeniden teşekkül eder. Sürüğenlerde, bu kaybolan uzuvların yeniden teşekkül etme kabiliyetini daha 18. asırda İtalyalı biyoloji bilgini Spallanzani ispat etmiştir. Bir göl semenderinin ayağının birini koparır. Yenisi yerine gelir. Tekrar koparır ve ayak yeniden büyür. Reptillerin, kopan uzuvlarını yeniden tamamlama gibi bir kabiliyete sahip oldukları ispat etmek için Spallanzani bu deneyini altı ay sürdürmüştür. Bu altı aylık deney süresince semender cem'an 1374 adet ayak yeniden hasıl etmiş.

İsa kertenkesi denilen bu sarı gözlü Basilisk, Reptillerle meşgul olmanın ne kadar enteresan olduğunu isbat eden misallerden sadece bir tanesidir. Buna rağmen reptillerin birçoğu hâlâ bir muamma olarak öümüzde durmaktadır. Meselâ onların duyu organları şimdije kadar çözülemeyen teçhizatlardır. Bu organlarının varlığını ispat eden bir emare henüz yoktur. Sadece, Reptillerin temsilcisi olan Basilisk'ler de kuvvetli bir yön tayin etme kabiliyetinin varlığı bilinmektedir.

Bu sebeple, Şikago'nun Brookfield Hayvanat Bahçesinde üretilen Kalkanlı Basiliskler, çözülmesi icap eden bilmeceler olarak bulunmaktadırlar.

KENDİ KENDİLERİNİ ÖLDÜREN BÖCEKLER

Dr. Isaac ASIMOV

Araştırma zamanımızda bile bazan heyecanlı bir serüven olabilir, fakat inzektisitlerin gelişmesinde olduğu kadarına çok az rastlanır. Burada bu ilginç hikâyeyi değerli bir bilim yazarının kaleminden okuyacaksınız.

Dünyadaki bütün hayvan türlerinin en büyüğü böceklerdir. Hemen hemen bir milyon böcek türü bilinmektedir, belki de bilinmeyen ve sınıflanmayanların sayısı daha iki milyonu bulmaktadır. Bu, bütün hayvan türlerinin toplamından çoktur.

Böcekler inanılmayacak kabar büyük yığınlar halinde bulunurlar. Rutubetli bir dönem toprakta yüzlerce cinsten dört milyon kadar böceği rastlamak kabildir. Büttün dünyada yaşamakta olan böceklerin sayısının ise $1.000.000.000.000.000.000$ (bir trilyon) kadar olduğu sanılmaktadır; bu bir insana karşılık 300 milyon böcek demektir.

Bunlardan bazıları bizi rahatsız eder. 3000 türü (muhtemelen üç milyondan) zarar verici haşerelelerdir. Bunların arasında sıvri sinekler, pireler, bitler, yaban arıları, buğday böcekleri, hamam böcekleri, hali böcekleri v.b. vardır.

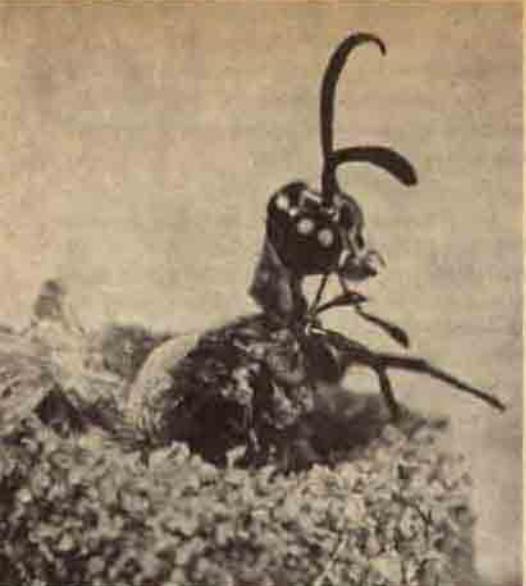
Bu haşereeler insanların yaşamı için zararlıdır ve bizi bir parça rahat yaşayabilememiz için öldürülmeleri gereklidir. Geçmişte birçok koruma maddeleri denenmiş

tir. En büyük başarı DDT ile kazanılmıştı, bu başarı sonradan büyük bir fiyasko oldu, çünkü doğanın dolaşımı bu zehirli maddenin ta insan organizmasına kadar gelmesine sebep olmuştur.

1960 yıllarda çok ilginç bir koruma ortaya çıktı, bunda böcekler kendi kendilerini öldürmeye başladilar.

Bir böcek iki önemli yaşam aşaması geçirir. Bunlardan biri kurtçuk (sürfe), öteki de tam böcek, kelebek (imago) hâlidir. Görünüşte bu iki şekil birbirinden tamamiyle farklıdır. Kurtçuk yalnız yer ve durmadan büyür. Hatta ona bir yemek makinası bile demek kabildir, zira bütün organlar bu amaca hizmet ederler. Tam gelişmiş böcek ise bir yumurtlama makinasıdır. Bazı yetişmiş böcekler yumurta yumurtlamaktan başka bir iş görmezler.

Kurtçugun imago haline dönüşmesine, başkalaşma, «metamorfoz» denir. Bazan metamorfoz pek göze çarpmaz. Örneğin genç bir çekirge yaşı bir çekirgeden hemen hemen hiç fark edilmez.



Tam ve mükemmel bir metamorfozda aşamalar arasında bir dinlenme süresi vardır ki bu sürede çok önemli bedensel değişiklikler meydana gelir. Adet böcek eski bir yumurta aşamasına gerisin geriye gider ve tamamıyla baştan işe girer, denebilir. Hareketsiz, görünüşe göre cansız bir varlık halini alır ve içten yavaş yavaş değişerek büyümüş böceği meydana getirir. Bu hareketsiz ara durumuna krizalit (nemf) adı verilir.

Böceklerin büyümesi doğanın bir mucizesidir. Kurtçuk ince, fakat sağlam bir üst deri veya chitin'den yapılmış bir kutikula ile sarılmıştır. Kutikula korumayı sağlar, kaslar buna yapışmıştır, fakat chitin esnek değildir.

Kurtçuk ne kadar çok bütürse, kutikula da o kadar darlaşır. Sonunda kırılır ve dışarı atılır. İşte kurtçugun «deri dökmesi» budur ve kendisi patlayan bu deriden dışarı çıkar. Sıkı bir kuşak gibi onu sıkıştıran bu dış deriden kurtulunca, kurtçuk çok daha büyümüş olur. Derhal yeni bir deri, kutikula, meydana gelir ve kurtçuk bunun içinde daha fazla büyümeye başlar.

Kutikula'nın tam zamanında patlamasına sebep olan etki nedir? Bu otomatik kimyasal bir ayarlama mekanizmasının işidir.

Resim karınca yosmasını bütün güzelliği ile göstermektedir.

Küçük ve aklın alamayacağı kadar çok şekilli olan böceklerin dünyasında asıl zararlı olanlar çok azdır. Yaklaşık olarak ancak bütün böceklerin binde biri zararlıdır. Bilim yaptığı deneylerde her türlüinden faydalanan. Resmini gördünüz şu karınca yosması da bir araştırma laboratuvarında doğmuştur.

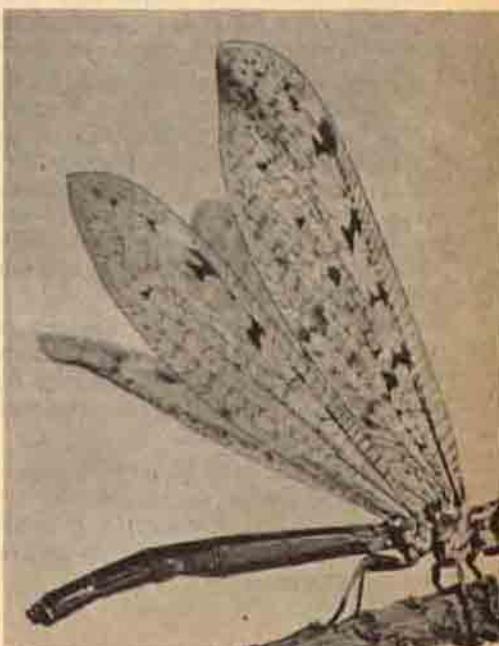
Bütün canlı varlıklar, insan da dahil olmak üzere, otomatik, kendi kendini etkileyen kimyasal mekanizmalardan meydana gelen karışmaç dokularından oluşur. Ancak 20. nci yüzyılın başlarında biyologlar bu mekanizmalardan bazılarının sırrını çözmeyi başarabildiler ve hormonları bulduklar.

Deri değiştirmenin veya dökmenin de hormonların işlettiği otomatik bir mekanizma olduğu sanılıyor. Kurtçuk ne kadar fazla bütürse, kutikula'nın basıncı da o kadar artmaktadır. Bu basınç belirli bir düzeye erişir erişmez, bir hormon hareketle geçmekte, kurtçugun kanına erişmeyece ve oradan da kutikula'ya geçerek onu parçalamaktadır.

Bu hormona Ekdysyon adı verilir, aslı eski Yunanca deri değiştirmek kelimesinden gelmiştir.

Başı Olmayan Kurtçuk :

Bu deri değiştirmenin de bir sonu vardır. Belirli bir sayıda deri değişikten son-





Ağustos böceği tam şırırdı derisinden çıktı. Metamorfoz bitmiştir. Kurtçuktan tam bir böcek meydana gelmiştir. Bu gelişmeyi biyolog o şekilde etkileyebilir ki sonunda böcek kendi kendini yok eder.

Eğer metamorfoz bir hormon tarafından yönetiliyorsa, basın kesilmesi böyle bir hormonun oluşumunu nasıl sonuçlayabiliyor? O olsa olsa bir hormonun eksikliğine sebep olabilirdi, ama oluşumuna değil.

Wigglesworth bundan şu sonucu çıkardı, böceğin kurtçugunu başında metamorfoz'u engelleyen bir hormon var olmalıydı. Bu hormon olmadığı zaman Ekdyson'un etkisi hissediliyordu: Kurtçuk büyüyor ve birçok kere deri değiştiriyordu. Normal böceğin gelişiminin belirli bir noktasında bir şey oluyor ve bu, bu kafa hormonunun üretimini durduruyordu. Bu hormon olmadan Ekdyson, mevcut olduğu halde bile, etkili olamıyor, metamorfoz başlıyordu.

Böceklarındaki bu hormona Wigglesworth «gençlik hormonu» adını verdi, çünkü böcek bunu genken üretiyordu. Biyolog beynin arkasında mikroskopuz hemen hemen hiç görülememeyen mini mini bezler buldu ve büyük bir güvenle bunların o hormonu üretiklerini kabul etti.

Rhodnius için doğru olan şeyler, öteki böcekler için de doğrudur, örneğin ipek böceğinin tırtılı için de. Görünüşe göre bir değişiklik gösteren bütün böceklerde metamorfoz'un meydana gelmesi belirli bir zamanda gençlik hormonunun kesilmesinden ileri geliyordu.

Wigglesworth'ün başta bezlerin bulunmasılarındaki varsayımlının çok geçmeden doğru olduğu meydana çıktı. 1938 yılında Fransız Biyologu Jean Bounhiel küçük bir ipek böceği tırtılının başından bu hormon üreten küçük bezleri çıkararak için çok karışık bir yöntem buldu ve çıkardığı bu bezleri daha büyük bir tırtıla aşılamaya muvaffak oldu.

Büyük tırtıl tam nemf durumuna geçmek üzereydi, bezleri artık gençlik hormonu üretmiyor demekti. Fakat küçük tırtılın bezleri ise daha bu hormonu üretecek yetenekteydi. Büyük tırtıla küçük tırtılın bezleri aşılanınca, yeniden gençlik hormonuna sahip oluyor demekti.

ra bir değişiklik olur. Kurtçuk daha fazla büyümeye ve yeni bir deriye hazırlanacak yerde, metamorfoz başlar.

Acaba birdenbire belirli bir sayıda deri değişiminden sonra ikinci bir hormon mu meydana gelir ve metamorfozu yönetir?

Bu tam böyle olmaz. 1936 yılında İngiliz biyologu W. B. Wigglesworth, Rhodnius adındaki kan emen ve hastalık yayan bir böcek üzerinde çalışıyordu. Yaptığı deneyler arasında, bu böceğin kurtçugunu başım kestiği takdirde ne olacağının düşüncesi aklına geldi.

Memeli bir hayvan veya bir kuş başı kesiştiği zaman tabii derhal ölü. Böcekler ise başlarına o kadar bağımlı değildirler ve başsız da yaşamağa devam ederler.

Değişik vücut kısımları değişik hormonlar meydana getirirler. Bazı hormonlar basta ürer. Bir kurtçugun başı kesilirse, kurtçuk başının ürettiği hormonları ne olduğu bulunabilir. Başsız bir kurtçuk, başlı bir kurtçuga nazaran farklı gelişir ve aradaki ayırmalar hiç olmazsa kısmen eksik olan kafa hormonlarının etkisinden ileri gelmektedir.

Wigglesworth gerçekten bir değişiklik saptadı. Başını keser kesmez böcek kurtçugu deri döktü ve imago, kelebek durumuna geçti (Rhodnius kelebek durumu olmayan böceklerdendir).

Bu, kurtçuk daha bu yeni duruma hazır olmadığı halde de oluşuyordu. O yeter derecede deri dökmemişi ve daha oldukça küçüktü, fakat gene de minyatür bir imago oluyordu.

Dünyadaki bir insana 300 milyon böcek düşer. Bu oranın dehşeti bir çekirge istilasında olduğu kadar hiç bir zaman gəze batmaz.

Bunun üzerine tırtıl nemf durumuna geçecek yerde bir iki kez daha deri değiştirdi.

Tabii bu sırada büyümeye de devam etti ve sonunda normalin üstünde bir nemf şeklinde gelişti ve ondan da öteki soydaşlarından çok daha büyük olan bir ipek böceği meydana geldi.

İşte bu noktada Harvard Üniversitesi biyologlarından Carrol Williams'in deneyleri başladı. O hormon bezlerini kurtçuk üzerine değil, ipek böceğinin nemfi üzerine aşıladı. Nemf metamorfoz'unun tam ortasında bulunuyordu ve artık gençlik hormonu ile hiç bir surette temasla gelmiyordu; o bu durumun çok ilerisindeydi. Şimdi onu zorla gençlik hormonu ile temasla getirince ne olacaktı?

Williams bu sorunun cevabını derhal buldu? Gençlik hormonu, metamorfozu derhal durduruyor veya onu yavaşlatıyor du. Fakat ipek böceği sonunda dışarı çıkmışta tam değişti. Bazı organları değişimmişlerdi.

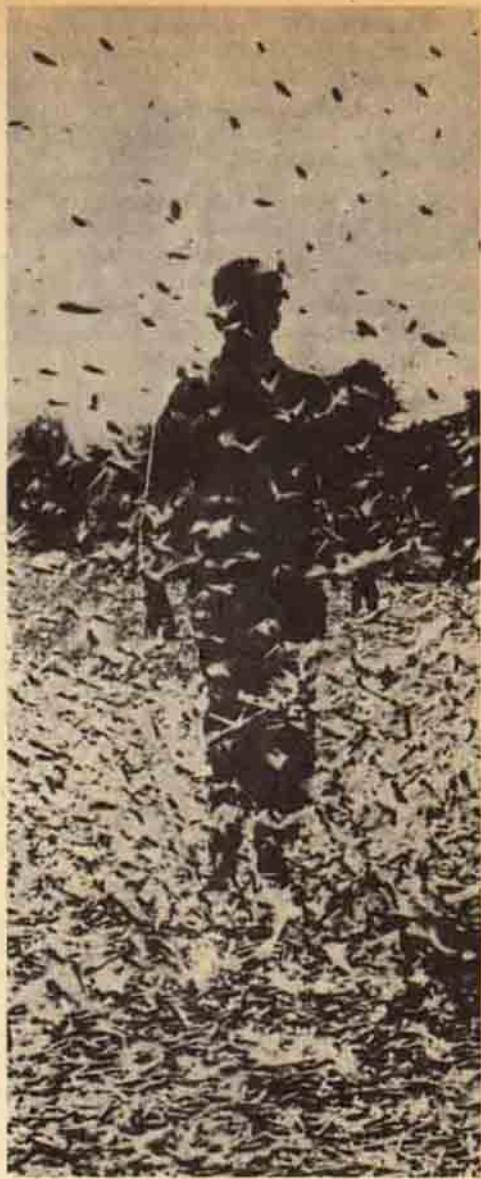
Dev İpek Böceği — Bir Hormon Deposu:

Williams, tırtıla ne kadar çok bez maddesi verilirse metamorfoz'un o kadar mükemmel olduğunu tespit etti. Hatta o metamorfuz'un tamam olmama derecesine bakarak, kurtçugun değişik yaşam basamaklarında, bezlerinde ne kadar gençlik hormonu bulunduğu bile tahmin edebiliyordu.

O aynı zamanda bir böceğin vücutunda bu durumda gençlik hormonu bulunup bulunmadığını belirleyebiliyordu ve işte burada büyük bir sürprizle karşılaştı.

1956 yılında Williams, Amerikan dev ipek böceğinin, imago durumuna geçmeden önce ve tırtıl durumunu bu hormon olmadan geçtikten sonra, büyük bir miktar gençlik hormonu ürettiğinin farkına vardı. Bunun neden böyle olduğunu kimse bilmiyordu.

Birçok dev ipek böceğinin gövdelerinin ardından altın renginde birkaç damla yağ elde eden bilgin, bunun çok miktarda gençlik hormonu kapsadığını gördü ve bununla derhal deneylerine başladı.



Bir dev ipek böceğinin gövdesinin arısında, 10 tırtılın ve hemen hemen her türden güve veya kelebeklerin metamorfoz'unu durduracak kadar hormon bulunuyordu. Bu hülâsası tırtıla enjeksiyon yapmağa lüzum bile yoktu. Onu tırtılın derisine sürünce içeriye o kadar hormon giriyyordu ki metamorfoz derhal kesiliyordu.

Çok fazla gençlik hormonu kullanıldığı takdirde, bu metamorfoz'u o kadar fazla etkiliyordu ki tırtıl bir türlü gelişemiyor ve ölüp gidiyordu.

William derhal burada çok kuvvetli bir insektizit'in karşısında bulunulduğunun farkına vardı. Bunun bütün öteki böcek öldürücü ilaçlara karşı büyük bir üstünlüğü vardı, böceğin vücut kimyası kendine karşı çalışıyordu.

Bir kere gençlik hormonuna karşı hiç bir böcek direnç gösterip zamanda bağışıklık kazanamazdı. O kendi hormonuna karşı tepki göstermek zorundaydı, aksi takdirde ölürdü. Yani bir böcek gençlik hormonuna tam zamanında cevap vermeliydi, aksi halde ölümme mahkümü.

Daha önemli olan nokta ise, gençlik hormonunun öteki canlılara kötü bir etkisi yoktu.

Kontrolsuz Yok Etme:

Laboratuvardaki birkaç tırnlı öldürmek mesele değildi. Fakat dışarda tarlalarda sayılamayacak kadar çok böceğin yok edilmesi o kadar kolay bir iş olmayacağından. Bunun için binlerce ton böcek yok etme maddesine ihtiyaç olacaktı ki bunu da Amerikan dev ipek böceklerinden elde etmeye imkân yoktu.

Gençlik hormonunun kimyasal formülü bilinseydi, bunu veya ona benzer bir maddesi suni olarak üretmek mümkün olurdu. Fakat maalesef bileşimi bilinmiyordu.

1962 yılının bir yaz gününde William ve yardımcısı John Law Harvard Üniversitesinin laboratuvarında oturuyorlar ve gençlik hormonunun bileşimi üzerine konuşuyorlardı. Onların bu konuşmalarını işten laboratuvar lâborantlarından biri belirli bir formül ileri sürtüverdi. Bu bir şaka idi.

Fakat John Law işi ciddiye aldı. O formülü veya ona benzeyen bir bileşimi üretmek güç bir şey değildi. Hemen hemen hiç bir zahmet çekmeden değişik maddelerden yağlı bir eriyik bir araya getirdi ve bunu lâborantın burnuna tutup, «iste senin büyülü formülün», demege hazırladı. Fakat eriyiki bir kere eLINE aldığı için laboratuvardaki böcek tırıllarında bir deneyeceği tuttu. Birden John Law büyük bir şaşkınlık içinde kaldı, çünkü sürdüğü eriyik tırtılı etkilemişti. Hatta bu asıl gençlik hormonundan çok daha kuvvetle, belki bir kaç kere daha büyük bir kuvvetle etki göstermişti. Law'in hazırladı-

ğı eriyığın 30 gramı ikibuçuk dönümlük bir alandaki metamorfoz'dan geçmekte 'olan bütün böcekleri öldürmeye kâfi gelmişti.

Bu madde sentetik (sunî) gençlik hormonu idi. Bu en az dört değişik kimyasal maddeden bir araya geliyordu ve işin garibi şuydu ki bunların hiç birinin ayrı ayrı bileşiminin tabii hormonda en ufak bir benzerliği yoktu.

Sentetik gençlik hormonu bütün deney böceklerini etkiliyor ve sarı hummayı doğuran sıvı sineklere, tifüs hastalığını yayan bitlere de tesir ediyordu. İşin iyi tarafı yalnız böcekler dokunuyor, öteki canlılara hiç bir etki yapmıyordu. Yani kuşlar, balıklar, memeli hayvanlar ve insanlar için hiç bir tehlike kaynağı olmuyordu.

Bütün böcekleri öldürmek biraz fazla bir ihti. Bu yapıldığı takdirde doğanın dengesi bozulabilir.

Onun için belirli bazı böceklerle savaşa girebilcekti ki bunlar da 1000 kadardı.

Prag'dan Gelen Böcek:

Prag'da yaşayan bir biyolog olan Karel Slama tabii gençlik hormonu ile zararsız bir böcek, ihmamur kurdu, üzerinde deneyler yapıyordu. O da Carroll Williams'ın metoduna göre çalışıyor. Yalnız Amerikan dev ipek böceğinden alınan hüllâsa bu kırmızı ihmamur kurtlarına hiç bir etki yapmıyordu, o yalnız güveleri ve kelebekleri yok ediyordu. Kırmızı ihmamur kurtlarının güve kelebeklerinkinden çok farklı olan bir gençlik hormonu olmaliydi.

Williams bu deneyleri isitti ve 1965 yılında Slama'yı kırmızı ihmamur kurdu ile beraber Amerika'ya davet etti. Slawa geldi ve iki bilgin beraberce böcek yetiştirmeye başladılar. Prag'da Slama onbinlerce böcek yetiştirmiştir ve onların bünyesinde hep aynı şekilde olmuştu. Kurtçular beş kez deri değiştiriyorlar ve sonra imago durumuna giriyorlardı (kırmızı ihmamur böceğinin tırtılı durumu yoktur).

Harvard'da işler başka türlü oluyordu. Arka arkaya kurtçuklar beş kere deri değiştiriyorlar, fakat dışarı çıkışacları yerde kurtçuk durumunda kalyorlar ve bir altıncı kez deri değiştirmeye çalışıyorlardı. Genellikle de bunu başaramıyorlar ve hayvancıklar ölüyordu. Altıncı kez deri değiştirmeye muvaffak olan birkaç da yedinci kere deri değiştirirken ölüyor-

lardı. Prag'da bunların hepsi yaşadığı halde Harvard laboratuvarlarında 1500 kadarı ölmüştü.

Neden? Sanki kurtçuklar gizlice bir doz gençlik hormonu almışlar ve bu yüzden kurtçuk durumundan bir türlü ileri geçemiyorlardı, fakat onlar gençlik hormonu ile temasla getirilmiş değildi.

İki bilgin Harvard ile Prag arasındaki çalışma koşullarını inceden inceye gözden geçirildiler. Harvard'da kırmızı ihmamur kurtlarının etrafında her türlü başka böcekler vardı ve bunların üzerinde gençlik hormonu ile bir sürü deneyler yapılmıştı. Belki hormon herhangi bilinmeyen bir şekilde bir böcekten ötekine geçiyordu. Bütün böcekler uzaklaştırıldı, fakat kırmızı ihmamur kurtları gene ölmeye devam ettiler.

Acaba camdan áletler mi gençlik hormonu ile bulaşmış mı? Bu olabilirdi. William yeni cam áletler ismarladı. Fakat gene kırmızı kurtlar ölüyordu. Musluk suyu mu kirliydi? Özel kaynak suları getirdi. Kurtlar gene ölüyordu.

Tüm olarak ondört değişik sebep meydana çıkarıldı ve bunlardan onu hiç bir işe yaramadı. Geriye son bir tane kaldı.

Kırmızı ihmamur böceklerinin yetiştiği kapların içinde kágit şeritler vardı ve bunlar kapların yanından çaprazvari yere gidiyorlardı. Yani bunlar kurtçuklar için boylu boyuna gidebilecekleri bir yol oluşturdu (bunu yaparken de daha kuvvetli ve sağlam oluyorlardı). Harvard'da tabii Prag'da kullanıldıkları farklı kágit kullanıyordu. Williams o civarda bir kágit fabrikası tarafından yapılan kágit mendillerden kullanıyordu.

Bu son imkâni da bir kere denemenin faydalı olacağını düşündü ve bu mendillerin yerine kimyasal yönünden arı olan filtre káğıdı kullanmağa başladı ve kırmızı kurtların ömesi de durdu.

Demek ki kágit mendillerin içinde gençlik hormonu etkisini gösteren bir şey vardı ve bu şey kurtçukların kimyasal mekanizmasını alt üst ediyor, onları bir kere daha deri değiştirmeye zorluyor ve onlar da bu yüzden ölüyordu. Bu etkiyi yapan esrarengiz maddeye Williams «Kágit Faktörü» adını verdi. Sonradan buna kulağa daha kimyasal gelen «Juvabion» dendi. Amerikan üreticilerin káğıda özel bir madde koydukları ve öteki bütün fab-

rikaların bunu yapmadıkları düşünülebilir miydi? Kágit fabrikalarından alınan cevaplardan böyle bir şeyin olamayacağı anlaşıldı. Acaba káğıdin yapıldığı ağacların bir rolü olabilir miydi?

İki bilgin ağaç örneklerini incelediler ve Amerikada kágit yapımında kullanılan Pelesen çamına rastladılar ki, Avrupada bu ağaç yetişmediğinden kágit fabrikaları tarafından da kullanılmıyordu. Bu ağaç «kágit faktörü» bakımından çok zengindi ve bunu ondan geniş ölçüde üremek kaldı.

«Kágit faktörü» tesadüfen içinde kırmızı ihmamur kurduyun da bulunduğu belirli birçok böcek türlerini etkiliyordu. Slama'nın deney böcekleri başka bir tür grubundan olsalardı, kágit faktörü belki hiç bulunmamış olacaktı.

Juvabion küçük bir grup böceği tesir eden ve ötekilerine dokunmayan insektizitlere bir örnektrir.

Kırmızı ihmamur kurdu zararsız bir böcektrir ve kökünün kurutulmasına lüzumda yoktur. Fakat Hindistan pamuk ürününün yarısını yok eden kırmızı pamuk böceği ise onun çok yakından akrabasıdır. Kágit Faktörü ile onu yok etmek kabildir ve şu anda Hindistan pamuk taralarında geniş deneyler yapılmaktadır. Fakat pelesen çamı acaba neden gençlik hormonu gibi etken bir madde ile donatılmıştır? Bu sualın cevabı açıkta. Böcekler bitkileri yerler ve bitkilerde evrimin milyonlarında kendi kendilerini koruyacak bazı metodlar geliştirmek zorunda kalmışlardır.

Bitkiler için iyi koruma maddeleri böceklerle acı ve zehirli gelen maddelerdir. Bu gibi maddeleri oluşturan bitkiler daha iyi büyürler.

Üzerlerine gelen zararlı böceklerle karşı tabii bitkiler savunma maddeleri geliştirirler. Biyologlar bir gün bütün bitkilerden bu savunma maddelerinin hülâsalarını çıkarabilirlerse, belki şu veya bu böcek türünü yok edebilecek bazı zehirli maddelerle karşılaşacaklardır. Belki sonunda insektizitlerin geniş bir topluluğu elde edilebilecek ve böylece belirli zararlı böceklerle mücadele etmek kabil olacaktı. Bu sayede o zaman yalnız zararlı böceklerin köklerini kurutmak mümkün olacak ve zararsız böceklerde dokunulamayacaktır.

NASREDDİN HOCA

ve
SİBERNETİK

Dr. Herman AMATO

Çizgiler : Ferruh DOĞAN

Herşeyi karıştırmamı, karışmak arzulamamamı
ilyiz. Aksı hâlde insanın zihni karışır.

Miguel D'UNAMONO

Nasrettin Hocaya sormuşlar : Niye insanlar sabahleyin işe giderken her biri ayrı bir istikamete gitmektedir? «Bunu bilmeyecek ne var? Hepsi bir yöne gitse dünyanın dengesi bozulur» diye cevap vermiş.

Azıcık değişikliklerle bu fikra, Haberleşme teorisinde ve fizikokimyada çok önemli bir kavram olan entropi kavramı için çok güzel bir başlangıçtır.

Bu kavramın iki yönü var: Madde, enerji ve işe uygulanan fizikokimyasal kavram, bilgilere (information) uygulanan kavram. Bertrand Russel'in belirttiği gibi Relativite teorisinden (Bağıllılık kuramı, görelilik kuramı) sonra maddelerin (veya enerjinin) maddeliği kaybolmuş, adeta iki olay arasındaki ilişkileri belirten birer bilgi veya haber kaynağı olmuşlardır. Bertrand Russel'in talebelerinden olan Wiener'in entropinin bu iki yönünü birlikte ele alması: tabii karşılaşabilir. Boltzmann ilk olarak entropi kavramını kaybedilen bilgiye (information) bağlamıştır. Haberleşme teorisinin baş yaratıcıları arasında bulunan Shannon bu kavramı bir bilgiye ulaşmak için gereken seçimlerin ölçüsü olarak geliştirmiştir. Birçok kitaplar yalmış Haberleşme teorisi ile ilgili olan kavramı ele alırlar. Diğerleri ise fizikokimyasal kavramı ele alırlar. Esaslı bir kafa hazırlığı olmadan bu iki kavramı birleştirmek güçtür.

Fizikokimyasal kavramı önce ele alıyorum. Çünkü batı memleketlerinde çok tartışılmakta olan ve oldukça eski olan bu kavram kitaplarla çotan beri memleketimize gelmişse de önemi bildiğim kadar çok az kafalarla girmiştir. C. P. SNOW «Bir ayının fizikokimyanın termodynamik bahsinin ikinci prensibini bilmemesi, Hamleti tanımaması kadar eksikliktir» demiştir. Bu ikinci prensip entropiden

bahseder. Bu sözü biraz değiştirerek entropiyi bilmemek Nasrettin Hocayı tanımamak kadar eksikliktir diyeceğim.

Eşege Binmek ve Eşekten Inmek :

Nasrettin Hoca'nın 11 eşegi varmış. Eşege binince hep 10 sayılmış, kendi bindiği eşegi unutuyormuş. Eşekten inince bu sayı 11'e yükseliyormuş. Sevinçle eşeğe biniyor, bakıyormuş ki gene 10. Kaçan 11 incisini aramak istiyormuş, eşekten inince bakıyormuş ki gene eşekler 11. Çogumuz bindiğimiz eşegi saymayı unutmaksız bile, kendimizi saymayı unuturuz. Yani içimizde ortaya çıkan değişimleri hesaba katmıyoruz, bunları dış aleme yükliyoruz. Dış ve iç dünyalar sandığımızdan çok daha fazla iç içe girmiştir.

Orhan Veli'nin Dalgacı Mahmut şiirinde şu misralar var :

*Gökyüzünü ben boyarım
Her sabah.*

Bu satırların en şaşılacak yönü kelimesi kelimesine doğru oluşlardır. Bilmem Orhan Veli doğru söylediğinin farkında mı idi? Denizi maviye, kitabı kırmızıya, ağaçları yeşile boyayan bizleriz. Bunun gibi çeşitli boyaları da renklendiren bizleriz. Radyoyu seslendiren, taşın sertliğini, kadifenin, saçın yumuşaklığını duyan bizleriz.

Gözlerimle görmeseydim inanmadım sözü yanlıştır. Beynimle görmeseydim inanmadım sözü daha doğrudur. Eğer gözlerimizle görseydik cisimleri ters ve ikişer ikişer görecektik. Çünkü cisimlerin hayalleri ters olarak ve her göze ayrı ayrı geliyor. Gözden gelen bilgileri değerlendiren beynimizdir. Dünyamiza renk, şekil ve büt katan beynimizdir. İşin garibi ışık gözüme geldikten sonra etkisi orada bitebilir. Beynimize giden ışığın gözüümüzde yaptığı değişikliklerdir. Bu değişiklikler görme sınırları ile beyne ilettilir. Bu sini-

ri kesersek artık göremeyiz. Beynin görme merkezi bölgesi yaralanırsa gene göremeyiz. Yani demek istiyorum ki dış alemden gelen bilgileri duyu organları vasıtası ile alıyor, onları kendimize göre değişik bir şifre ile yorumluyoruz. Gördüğümüz dış alemler değil, kendi şifremizdir. Bu şifreye o kadar alışmamış ki onu dış alemden ayıramıyoruz. Ispat edilemiyen fakat mutlu olan bir olay var: İnsanlar ve memeliler benzer şifreler kullanıyor. Köpeğin dünyası renksizdir, ama şekilleri bizimkilere benzer. Tıpkı renksiz filim seyrettiğimiz zamanlarda olduğu gibi.

Pencereden bakarken gördüğüm kırmızı bir çiçek mi? Yoksa o çiçekten gelen işinşaların bende yarattığı değişiklik mi? Eğer bendeki değişikliği görüyorsam demek ki dış alemler diye gördüğüm kendimdir. Bu çerçeveye içerisinde düşünülürse «Herşeyi karıştırmalı karmakarışık etmemeliyiz. Akış halde insanın zihni karışır» sözü görüp sunsunuz ne kadar anlamlı oluyor. Kendimizi dış dünya ile karıştırduğumuz için —yani kendi yeminize dış dünyayı koyduğumuz için— yolumuzu kolaylıkla buluyor ve gördüğümüz çeşigi koparabiliyoruz. Birçok konuların anlaşılmaması bu anlattıklarımın kavrulanılmamış olmasından ileri gelir. Dış alemdeki bütün bilgileri iç şifremize çevirmek istiyoruz. Bu bilgilerin bazıları bu iç şifreye çevrilir, röntgen şularının görülmemesi halinde olduğu gibi bazıları çevrilemez, o zaman onları anlamadığımızı zannederiz. Eğer bilimsel çabaların beyin içindeki kavramlar arasında —dış dünyaya da uygunabilecek şekilde— bağıntılar kurmak olduğuna inanılırsa, madde ile haberleşme arasındaki farkın önemini kaybettiği ve her iki halde de bizim bilgilerle uğraştığımız tasarlabilir.



Sayıları 10 ile 11 arasında değişen eşekler.

Herşeyi Karıştırmak veya Maddelerle İlgili Entropi :

Nefes aldığımız havayı nasıl tasarlıyalıcağız? Biliyorsunuz ki odaya girdiğim anda rahatlıkla nefes almasam oksijen vücutuma girmez ve ölebilirim. Odanın çeşitli yerlerinde hemen hemen aynı miktarda oksijen var ki nadir haller hariç odanın her köşesinde aynı emniyetle doluyorum. Oksijen oranı çok fazla olursa gene rahatsız olacağım. Azot miktarı oksijenin 4 misli olmak üzere gene eşit şekilde odada dağılıyor. Nasıl oluyor da her tarafa yanı miktar azot ve oksijen düşüyor?

Bir kibrıt kutusu alalım. İçine bir bilye koyp kariştıralım. Kutuyu açtıktan sonra bilyeyi nerede bulacağımı önceden kestiremem. Bilye kutunun her tarafında

Katırın gittiği yere.



bulunabilir. Şimdi bilye sayısını artırıyalım. Belirli bir sayıdan sonra bilyeler artık kutunun her tarafından bulunmaya başlar ve örneğin kutunun santimetre karesine ortalama olarak bir bilye düşeceğini söyleyebiliriz. Şimdi kutumuzu büyültelim 4 siyah bilyeye karşılık 1 kırmızı bilye düşecek şekilde çok miktarda bilye alalım. Siyah ve kırmızı bilyelerin karıştırırmakla her tarafa eşit dağılımı eğilimleri olduğundan bir müddet karıştırıldıkta sonra her küçük bölgeye ortalama olarak 4 siyah bilyeye karşılık bir kırmızı bilye düşecektir. Bu bilyeleri ne kadar karıştırırsak karıştırıralım artık bu oranı değiştiremeyez. Başlangıçta kırmızı bilyeleri bir tarafa, siyah bilyeleri başka tarafa koysak, yani düzenli olarak yerleştirsek, karıştırırmakla her bölgede ortalama olarak 1/4 kırmızı bilye düşecek şekilde bir oran buluruz.

Artık daha fazla karıştırmakla dengeyi değiştiremeyez. Olay en muhtemel olan istikamette yürümektedir. Düzenden intizamsızlığa, tek yönlülükten çeşitliliğe. Bu intizamsızlığı elde ettik mi? geri döndürmek için bir miktar enerji harcamalıyız. Entropi düzensizliğinin, çeşitliliğin ölçüsüdür. Nasrettin Hocanın dünyanın dengesi dediği hal buna benzemektedir.

Oksijenin azotla karışması, renkli bir maddenin bütün bardaşa renk vermesi —örneğin çay— hep bu olaya dayanır. Kimyagerlerin birinci vazifesi karıştırırmaktır sözü bu dengeyi hızlandırmak için söylemiştir. Bir kap içindeki maddeler iyiçe karışmasa, terkipleri hakkında nümenе aldığımız yere göre değişik fikirler elde ederiz. Denge elde edildikten sonra ne kadar karıştırırsak karıştırıralım artık onu değiştiremeyez. Çaya şeker katıp karıştmazsa önce tatsızdır. Karıştırıldıktan sonra bir tad almıştır. Karıştırma tamamlanınca artık daha ne kadar karıştırırsak karıştırıralım bu tadi değiştiremeyez.

Görüyorsunuz ki gene «herşeyi karıştırmalı karmakarışık etmeliyiz. Aksi halde insanın zihni karışır» sözü iyi nümune almak istiyen kimyagerler için de geçerlidir.

Oksijen moleküllerini son derece küçük ve son derece hızlı hareket eden çift bilyeler gibi tasarlayabiliriz. Bilyelere hareketi veren ve karıştırmaya sağlayan ışıdır. Entropinin ısı miktarı ile ilgili bir tarifi var. Bu iki tarifi fazla matematik tafsıata girmeden bağdaştırmak mümkün

değil. Moleküllerden başıyarak veya fizikokimyasal (termodinamik) kavramları başlangıç olarak aynı formüller elde edilmektedir. Bu iki kavramı bağdaştırmaya matematik seviyeniz yükselmedikçe çalıştığımız diye söyleyorum.

Termodinamiğin ikinci prensibi eş temperatürlü bir kaynaktan işe harcanmak üzere enerji çekilmeyeceğini anlatır. Enerjiyi işe çevirmek için kaynaklar arasında temperatur farkı olması gerektiğini ve bu fark ne kadar fazla olursa o kadar rastgele iş yapılacağını belirtten formüller verir. Buna dayanarak deniz üstü ve deniz dibindeki ısı farkından yararlanarak makineler yapmak için hisse senetleri satılmışsa da oraya para yatırılanlar batmışlardır. Dalgalar tesisleri parçalamıştır. Kafadaki teori ile pratik arasındaki farkı anlatmak için bunları söyledim. Cisimlerdeki ısı, sıcaktan soğuğa doğru aktığı ve sonunda yeknesaklık yaratıldığı için, bilmem kaç milyar sene sonra, kainat hiçbir iş göremeyecek hale gelecek ve yaşamak mümkün olmayacak diye düşünenler var.

Bir Sistem Ne Kadar Düzensizse Onun Entropisi O Kadar Çoktur:

Diyelim ki azot moleküleri katı halde bir tarafta bulunsun. Oksijen molekülli de gene katı halde öbür tarafta. Bollar düzenli oldukları için entropileri azdır. Zaman o şekilde işleyecektir ki bollar birbirini ile karışacak ve toplam entropileri maksimum olacaktır. Katı madde-deki yeknesaklık gazdaki çeşitliliğe (moleküllerdeki çeşitli hızlar) ve düzensizliğe dönüşecektir. Nihayet gazlar karışarak denge elde edilecektir. Olaylar entropiyi artıran —en muhtemel— yönde gelişir sözü bu olayı anlatmaktadır. En muhtemel sözü ile bir molekülün katı veya sıvı haline nazaran gaz halinde daha çok sayıda mikroskopik çeşitli durumlar alabilecegi ve daha çeşitli durumlarda bulunabileceği kastedilmektedir. Görülüyor ki entropi düzensizliğin ve çeşitliliğin ölçüsüdür.

Entropinin Bilgi İle İlgisi ve Canlılık:

Canlılar entropi kanununa itaat etmez görünüyor, karışıklıktan intizam yaratıyor. Karışık olarak vücuta giren gıdalardan kendilerine yarıyanı alıyor taşa vs. dokunmuyorlar. Böbrekte süzülen idrardan gene kendilerine yarıyanı geri alıyorlar ve

bunlarla dützenli olan vücut yapılarını elde ediyorlar. Oksijen kaptıkları halde azotu bırakıyorlar. Bunu yapabilmek için bunları ayırmak bilgiye sahip olmalıdır. Ayrılacak maddeler ne kadar çeşitli veya düzensiz ise bunları birbirinden ayırmak o kadar güç ve gereken bilgi o kadar fazladır. Bu işi anızmalar yapmaktadır. Anızmalar vücuttaki kimyasal reaksiyonlara uygun yönü verirler. Wiener anızmaların çalışmasını Maxwell'in şeytancığının çalışmasına benzetmiştir.

Bilgi İle İlgili Entropi ve Maxwell'in Şeytancığı :

Maxwell hiç enerji harcamadan sıcaklık elde edebilecek bir tertibat düşünmüştü. Bir gazda çeşitli hızlarda oluşan moleküllerden hızlı olanlar geçince bir şeytancık bir pencere açacak o molekül geçer geçmez pencereyi kapatacaktı. Böylece hızlı moleküller bir tarafta toplanacaktı. Eğer moleküller çeşitli hızda veya cinsten ise şeytancığın her birini ayırmak için sarfettiği gayret o nisbettte artacaktır. Sonunda sersem dönüp bayılacaktır. Şeytancık her seferinde pencereyi iyi kapatıp kapatmadığını kontrol edecektir (Feed back, birinci yazımızı okuyunuz). Bilindiği gibi bilginin miktarı, bir bilgiye varmak için sorulan soru miktarı ile ölçümekte idi. Ne kadar soru ile o bilgiye erişirsek elde ettiğimiz bilgi o kadar fazladır. 32 harften belirtilmiş herhangi birini bulmak için harfleri numara sırasına sokup üst ve alt yarılarında mı olduklarını sora sora 5 soru ile aradığımız harfi bulacağımızı geçen sayımızda anlatmıştık. 5 iki tabanına göre 32'nin logaritmasıdır ($2^5 = 32$). Burada 32 çeşit vardır. Çeşit ne kadar artarsa düzensizlik ve entropi o kadar artacaktır. Tıpkı çeşitli kılıklar giymiş askerlerde düzensizliğin artması gibi. Her bir şeviden entropi katkısı ayrı ayrı hesaplanıp toplanacaktır. Toplam bilgi veya entropi 5 olduğunu ve elimizde 32 harf bulunduğuna göre her harfe düşen entropi katkısı $5/32$ ($= 1/32 \log 32 = -1/32 \log 1/32$) dir. Burada \log ile iki tabanına göre logaritma kastedilmiştir. $\log 32$ ($= 5$) değişik olarak, $-\log 1/32$ şeklinde yazılabildiği için, geneleştirmeye daha müsait olan $-1/32 \log 1/32$ sonucu elde edilmiştir. $1/32$ nin otuziki harf içinde birini elde etme ihtimali olduğuna dikkat ediniz. Bu ihtimalin hesaplanmasıında her harfin eşit sıklıkta karşımıza çıktıığı farzedilmiştir. Halbuki çeşitli dillerde

harfler aynı sıklıkta kullanılmaz. Bir harfin kullanılması diğer bir harfin kullanımı ihtimalini çoğaltır veya azaltır. İki sessiz harften sonra üçüncü harfin sessiz olması Türkçede imkansızdır. İki sesli harfin birbirini takip ettiği haller çok azdır. Bu yeni duruma göre bilgi miktarını (veya entropiyi) nasıl hesaplayacağız? Her bir harfin geliş ihtimalinin logaritmasıyla (iki tabanına göre) geliş ihtimalini çarpar, işaret değiştirerek sonuçları toplarsak yukarıdaki neticeyi genişletmiş oluruz. Bu söylemeklerimizi şu formülle özetleyebiliriz $\Sigma p_i \log p_i$. Burada p_i herhangi bir harfin ihtimali Σ ise sonuçlar toplanacak anlamına gelen işaretir. Böylece bilgiyi entropi cinsinden hesaplamış oluyoruz. Bu formül fizikokimyada kullanılan entropi formülünün benzeridir. Böyle yapmakla her harfin kendi ağırlığını (nisbi sıklığını) hesaba katıyor iyi bir ortalama yapıyoruz.

Trafik Lâmbası ve Kısıtlama :

Söylemeklerimizi daha iyi açıklamak için eskiden verdigimiz trafik lâmbası örneğine bu söylemeklerimizi uygulayalım. Trafik lâmbalarında 3 renk kullanılır: Kırmızı, sarı, yeşil. Kırmızı ampul ya yanmış ya da sönmüş olabilir (Evet veya Hayır cevabı gibi). Sarı ve yeşil ampuller içinde aynı şeyler söylenebilir. Yani her lâmba için iki durum vardır. Kısıtlama olmasa yanmış lâmbayı 1 sönmüş lâmbayı 0 ile göstersek, şu durumlarla karşılaşacağız: 000, 001, 010, 100, 101, 110, 011, 111. Baştaki işaretin kırmızı, ortadaki işaretin sarı ve sonuncu işaretin yeşil lâmbanın durumlarına karşılık olduğunu düşünerek bu sekiz durumu yüksek sesle tarif etmeye çalışın. Örneğin 000 kırmızı sönmük, sarı sönmük, yeşil sönmük, 010 kırmızı sönmük, sarı yanık, yeşil sönmük.

Bilindiği gibi trafikte bu sekiz imkan kullanılmaz, kısıtlamalarдан yararlanılır.

Katırın Gittiği Yere :

Nasrettin Hoca bir katırı binmiş alabildiğine gidiyormuş. Nereye gidiyorsun diye soranlara «Katırın gittiği yere» diye cevap vermiş. Eğer katırın gittiği yere gitmek istemiyorsak, katırı bazı kısıtlamalar uygulayarak onu eğitime tabi tutmalıyız. İkinci yazımızda uzun uzun kısıtlamanın öneminden bahsetmiştim orada ki-

sıtlamaların öğretim için şart olduğunu belirtmiş狄kt. Lâmbalar rastgele yansa, bize fazla bir şey öğretmiyecek. Trafik işaretlerinde yeşil geç, kırmızı dur, sarı değişiklik olacak anlamına gelir. Sarı, yeşil, kırmızı ve kırmızı sarı olmak üzere dört durum vardır. Bu dört durumun da ortaya çıkma ihtimali aynı değildir. Bu örnek Ashby'nin kitabından alınmıştır: Bir dakikada yeşil ve kırmızı ışıklar 25'er saniye yansın, sarının yandığı iki durum 5'er saniye sürsün. Rastgele geçen bir yolcu % 42 ihtimalle yeşil ve kırmızı ışık durumları ile karşılaşacak ve % 5 ihtimalle sarı ışığın yandığı halleri görecektir. Bu dört durumun getirdiği bilgiyi (entropi) hesaplamak için her birinin ihtimalinin iki tabanına göre logaritması ile ihtimalini çarp ve başa eksi işaretini koyarak bunları toplayız.

$-0,42\log 0,42 - 0,42\log 0,42 - 0,08\log 0,08$
 $0,08\log 0,08 = 1,63$. Demek ki kısıtlanmış halde lâmbanın entropisi 1,63 tür. Sonuç pozitiftir, çünkü kesirlerin logaritmaları negatiftir. İki tabanına göre logaritmayı bulmak için on tabanına göre logaritma cetveline bakar ve sonucu 3,32 ile çarparız. Böylece entropiye dayanarak bilgi değerini bulmuş oluyoruz (bit cinsinden, geçen yazımızı okuyunuz).

Kısıtlama olmasaydı ve 3 lâmbanın alabileceği 8 durum aynı ihtimalle karşımıza çıksayı ($-1/8\log 1/8$)'ı sekiz defa topluyacaktı, sonuç $\log 8$ olacaktı, bu da 3 bitlik bir bilgidir ($8 = 2^3$). Halbuki kısıtlama halinde 1,63 bit bulmuştuk. Demek ki kısıtlama bir miktar bilgi kaybına sebep olmaktadır. Bütün bu hesaplarda entropiyi buluyoruz ve kısıtlamakla düzensizlik yerine bazı şekiller elde ediyoruz. Kısıtlanan bilginin kısıtlanmamış bilgiye oranı nisbi entropi diye isimlendirilir (örneğimizde 1,63/3). Bunu 1 den çıkarırsak tam yararlanmadığımız nisbi bilgiyi buluruz ($1 - 1,63/3$). Buna «redundans» denir Türkçeye kalan olarak geçmiştir. Kısıtlama yüzünden çeşitli işaretler yerine aynı işaretlerin daha çok tekrarlanması ait bir ölçüdür ve şifre ekonomisi yapmakta bundan yararlamlır. Bunun istatistikte dayanan prensibi ilerde anlatılacaktır, şimdilik kavramın anlaşılması için kaba bir örnek verelim. At binenin desem, kılıç kuşanındır demeye mecburum. At binenin sözü kısıtlamalar yapmış ve kılıç kuşanındır sözünün kullanılmasına sebep olmuştur. O halde mesajında at binenin... desem siz kılıç kuşanınındır sözünü anlıyacaksınız, böylece şifre ekonomisi yapabileceğim. Yalnız ata binerken atın gittiği yere gitmemeye dikkat etmek lâzım. Onu biz görmeliyiz.

TECRÜBELİ BİR YÖNETİCİYE GÖRE:

MEMUR TIPLERİ

Tahta kurusu: Beygir kuvveti düşük, taciz kudreti yüksek

Leylek: Çenesi düşük, durmadan konuşan.

Deve kuşu: Çekingen tip, kendisini kumun içinde saklar ve başına etrafa hava habbecikleri çıkaracak kadar dışarı çıkarır.

Fare: Hissiz, aksı, inatçı ve tam mânası ile içe dönük.

Sempatik aysi: Başkalarının çayırlarında otlayan, herkesle ahabap.

Kırmızı karınca: Çabuk heyecanlanan, kızan ve hiç doyurulamayan.

Süt danası: İşini bilen, dürüst mantıklı, güvenebilir ve sempatik.

Kafası işleyen inek: Bir durumu tahlili eder, karar verir ve harekete geçer.

Süt danası ile **kafası işleyen inek** her yönetim ekibinde ihtiyac gösterilen insanları temsil eder, parantez içinde şu da llâhe edilmelidir ki, bu tip insanlar her cemiyette zannedildiğinden çok fazladır. Bu gibi insanların bir tarifi de sudur:

«Onlar bir hareket adamı gibi düşünürler ve bir fikir adamı gibi hareket ederler»

Dr. Greenwalt

Du Pont Kumpanyası Genel Müdürü



VİZORDE RENK, KAMERADA RENKLİ FILM

Simdiye kadar siyah-beyaz filmle fotoğraf çektiğimiz, aslında vizör daima renkli gösterir, fakat film onu kendine göre bir açıklık koyuluk taksimatına sokuyor ve bizde bu nüansların yardımıyla siyah-beyaz filmde de zevk alabiliyorduk. Burada dikkat edeceğimiz en önemli noktalardan biri, bu siyahdan gri üzerinden bejəzə doğru giden gölgeler içinde resmini çektiğimiz esas cisimle fon arasında kâfi derecede kontrastın bulunmasıydı. Büyük yapraklı bir ağacın yaprakları arasında duran gri elbiseli bir çocuğun kontrasti olmayan bir ışık altında çekilen resminde bazan çocuğu tam görmek kolay bir şey olmaz. Ancak kontrastlı ışık, fon ve cisimlerin bir araya getirilmesi sayesinde çekilen siyah-beyaz resimlerde bir canlılık sağlamak mümkündür ve böylece esasla ayrıntıları, ikinci derece önemli olan şeyleri, birbirinden ayırmak kâbil olabilir.

Renkli resme gelince, burada renklerin değişikliği çok kere aranılan kontrasti kolayca verebilir. Siyah-beyaz resimlerde bu kontrasti yandan gelen ışıkla sağlanırken, renkli resimlerde ise, fotoğrafçılığın ilk zamanlarındaki kurallara dönerek, güneşin daima arkamiza alırız. Çünkü önden gelen bu ışık renklerin tam ve saf olarak gözükmescini sağlar. Yalnız güneşin tam arkadan gelmesi, resim çekenimiz doğrultuyu biraz sınırlar, bu bakımından renkli fotoğraf uzmanları kapalı, güneşş havaları tercih ederler. Bu gibi havalarda bulutlar yerlerine göre güneş ışınlarını birçok yerlerde kırarlar ve tabiatta bulunan renk kontrastı hiç bozulmadan resme girer. Yalnız gene burada da hiç bir kuralın istisnasız olmadığı unutulmamalıdır. Büyük baş resimlerinde, portrelerde yan- dan gelen ışığın da, renklere aslında olan dan çok daha fazla bir kontrast vermemesine rağmen, ilginç ve hoş bir tarafı vardır. Bu gibi resimlerde renk bakımından dar bir çerçeve içinde kalındığından nispeten az olan renk kontrastlarının bu şekilde

ışık kontrastlarıyla takviye edilmesi renkli resimlere bir orijinallik de verir.

Siyah-beyaz filmlerde iki üç gri değerle alınan tabiatattaki «siyah ve beyaz» aydınlatma farklılığı (ki bu bütün ışığa karşı alınan resimler için bahis konusudur) renkli bir filtre (ekran) kullanmak şartıyla renkli resim için de «fotojenik» yapılabilir. Bu normal olarak siyah-beyaz fotoğrafta kullandığımız bir renkli filtre olabilir. En karanlık, koyu renk olan siyah aynı zamanda kâfir, değişmez; öteki kısımlar renkli filtrenin rengini alır, kullandığımız ister sarı, ister yeşil, kırmızı veya mavi olsun.

Bununla beraber normal durumlarda çok renkli konular bahis konusudur. Bu yüzden birçok amatörler doğrudan doğruya renkli fotoğrafı tercih ederler.

Güneşin arkadan geldiği ve önde mavi bir günün ve altında zümrüt gibi yeşil taraların görüldüğü bir sahnenin ortasında kırmızı şapkası ile bir bayanın resmini çekebilirsiniz, burada istenilen renk kontası sağlanmış demektir, fakat bu herkesin ilk deneylerde çekenceği tür resimlerdir ve hiç bir orijinalliği yoktur. Sizin denemeniz gereken resimler ayrı ayrı hakim renkleri olan motiflerdir :

Kameranızı yukarılara çeviriniz, o kadar ki ufuk çizgisi resmin alt dörtte birine kadar gelsin. İşte burada hakim olan renk mavidir. Böyle bir resme bakan insan adetâ sonsuzluğa baktığını sanır, her tarafını sonsuz derinlikler almıştır. Resmin alt kısmında kalan dar kara parçası, kır, tarla, dağ da bu duyguya değişirmez. Kamera yavaş yavaş yere çevrilince, yeşil mavinin yerini alır ve böylece resme sükün ve huzur hakim olur. Yeşilin yerine daha sıcak toprak renkleri kahverengi veya kumların sarı nüansları geçince de, gözleminin bakışı otomatik olarak ön plâna çekilir. Aynı şey sarı çiçeklerle örtülümsü tarlalarda da böyledir.

DİKKAT : Sarı ve kırmızı gibi sıcak renkler gözlerin ön plâna çevrilmesine sebep olurlar. Mavi ve yeşil gibi soğuk renkler pasifler ve gözleri geriye, arka plâna çekerler.

Arka kapaktaki resimlerden birinde, akan, sıçrayan suyun yakından alınmış ateş benzeyen resminde, renk kontrasti son haddini bulmuştur, bundan daha fazlası artık olamaz. Baraja gelince, en koyu tondan en saf beyaza kadar uzayan ve insana huzur veren bütün nüanslarıyla yeşil.

İşte burada da esas, görmek, anlamak tertiplmek ve fotoğraf çekmektir. Renkleri, şekli ve aydınlichkeitlerini görebilmek. Turuncu renkte bir bahar çiçeği düşünelim, arka plândan neredeyse hiç farklı değil, yalnız aydınlichkeit ve karanlık nüansları çiçeğin şeklini meydana çıkarabiliyor. Halbuki arkası tamamıyla mavi olunca, çiçek derinden gelirmüş gibi bir his uyandırır, büyür ve parlar. Çünkü turuncunun yanında mavi, yeşilin kırmızıyla meydana getirdiği kontrastı yaratır, sarı ile mor da öyledir. Beyaz bir arka plân üzerinde çiçeğin şeklini küçülür, renkleri daha körleşir ve genellikle ölüyor, soluyormuş gibi bir hal alır. Saf turuncunun yanında sarı veya kırmızıimtrak turuncu bulunursa, bu az renk kontrastı gözün bir şey arar gibi kendini kaybetmesine sebep olur. Resim adetâ gözü alır. Bu renk tonu, uyumlu olmamasına rağmen, bir yön den de dikkatimizi çeker.

Daha başka renk kontrastları için bir renk saatinden faydalananızı. Burada 12 saatin rakam yerini renkler almıştır. 1'den 12.00'ye : Sarı turuncu, turuncu, kırmızı turuncu, kırmızı, kırmızı mor, mor, mavimsi mor, mavi, mavi yeşil, yeşil, sarı yeşil, sarı. Dikine bir çizgi soğuk renkleri (sol yarı), kırmızı renklerden ayılır. Saat kadrani üzerinde birbirinin tam karşısına düşen renkler birbirinin en büyük kontrast renkleridir. Birbirinin yanına düşen renkler ise uyumsuz bir şekilde gözü alan renklerdir. Saate üçüncü bir kol daha koymak ve üç kol 4 saatlik farklılarla saat bölşeler, yıldızın çevrilmesiyle uyumlu üç renk kombinezonları bulunabilir. Örneğin; sarı - mavi - kırmızı; veya yeşil - mor - turuncu gibi.

DİKKAT : Sınırlılık, gerilim kontrastları, huzur uyumlarla, heyecan renklerin uyumsuzluğu ile ifade edilebilir.

Bunun üzerine siz belki şöyle bir soru sorabilirsiniz: Biz resim çekerken doğanın renklerini olduğu gibi kabul etmek zorundayız, onları değiştiremeyez ki! Evet, fakat renk etkileri hakkında bilgi sahibi olmanız motifleriniz üzerine karar verirken size büyük bir güven verir. Öte yandan resim aldiğiniz yerin ve doğrultunun değiştirilmesinin renklerin de değişmesinde önemli bir faktör olacağını biliyorsunuz. Daima aktüel bir konu olan portre resimleri üzerinde birkaç değişiklikten daha söz edelim: Işığa karşı alınan resimlerde göz kapak gölgeleri ve dudak boyası nüansları göz alıcı veya kontrastlı aksalar verebilir. Yeşil çimen, gri caddeler, mavi gök arka plânda —kameranın yerinin değiştirilmesiyle— daha başka olanaklar yaratılabilir. Portreden olan uzaklığın da değiştirilmesi resim alanındaki ayrı ayrı renk kısımlarının miktar oranını belirler.

Renk etkisi yalnız teker teker renk kısımlarının tertiplenmesi demek değildir. Tabii filitrelenme veya yansımaya sayesinde daima beyaz olmayan güneş ışığının kendi rengi de ek ve önemli bir rol oynar. Bir ağacın altında yaprakların yansıtışı ve filtre ettiği ışık buna bir misaldır. Böyle bir ışık altında resmi çekilecek en güzel model deniz tutmuş, gibi yeşil bir renk kalır. Bunun tersi de güneşin doğusundan biraz sonra veya batısından biraz önce çekilen fotoğraflardır. Böyle bir ışıkta alınacak bir modelin resmi aslında renksiz bir yüze bile kanlı canlı bir ifade verir. Daha garibi batan güneşin atmosfer tarafından yansıtılan ışığında alınan resimlerdir ki burada her sahne mavimsi bir renk alır ve yabancılır. Beyaz, sarı ve açık kırmızı tonları tamamıyla bulanırlar ve hiç alışmadık renkli resimlerin meydana gelmesine sebep olurlar. Tembellikle zekâyı birlestirmesini bilen bazıları da suni ışık renkli filmleri sayesinde gündüzün mavi ışıklı sahneler çekerler. Tabii bu bir zevk meselesiştir. Son zamanlarda yayılan yanlış renk filmleriley de «riyâ» resimleri çekilebilir.

RENKLİ FOTOĞRAF SERÜVENİ

Horst STANBACH

Renkli fotoğrafın gelişmesi son otuz yıl içinde olmuştur. İlk önce yavaş, sonları tahmin edilemeyecek kadar hızlı ve emin adımlarla. Bu yazıda bir uzmanın kaleminden bilimsel ve sanat açısından bugünkü durumu ve ciddi amatörlerle açılan yeni imkânları okuyacaksınız.

İşin esası otuz yıllarının ortalarında başladı. O zaman ilk önce Kodak ve bir yıl sonra da Agfa doğrudan doğruya pozitif yikanabilen (çevrilebilir) ilk renkli filmleri piyasaya çıkarmışlardı. Çağlardan beri insanoğlunun rüyalarına giren şey nihayet gerçekleşiyordu: artık herkes dünyanın, gözle görüldüğü gibi renkli olarak resmini çekebilecekti.

Tabii renkli fotoğraflar ilk önce çevremizdeki renklerin bir kopyesi oluyordu. O zaman tabii daha herhangi bir güzellik kusuru olmadığı için ilk hayranlığın sınırı yoktu. Fakat zamanla bir resmin sırı renkli olmasının onu muhakkak daha iyi yapmadığı anlaşılmaya başladı. Veandan sonra birden bire siyah beyaz fotoğrafla uğraştığımız yüzyıllık zaman içinde renkleri görmeyi unuttugumuz gerçeği ortaya çıktı.

Zamanla her rengin, değişmez karakteri olan bir nevi kişilik taşıdığını hatırlayıfarkına varır gibi oldu, adetâ her rengin kendine göre özel bir yaşıntısı vardı. Renklerin de bağırlabildikleri veya nezaktle bir fisiltı ile konuşukları, birbirleriyle anlaşıkları; öte yandan birbirlerini kuvvetlendirdikleri, birbirlerini susturdukları, hattâ birbirleriyle kavgaya girişikleri ve birbirlerini ısrabildikleri bile oluyordu. İçlerinden bazıları içinde soğuk, bazıları sıcak hisler yaratıyor, genellikle dikkatle bakmasını bilenlerde o ana kadar rastlanmayan duygular ve heyecanlar meydana getiriyorlardı. Bazan üç boyutlu bir algının bile yardımıcısı oldukları oluyordu: Sarı yakın, mavi uzak hissini veriyordu. Sonunda bizim subjektif görüş

kabiliyetimizin, renkli filmen tabiatın renklerini tespit eden fiziksel kanunlara pek ayak uydurmadığı da ortaya çıktı.

Kıscasası tamamıyla yeni bir anlayış düzenine ihtiyaç vardı. Bize renk kompozisyonlarının kanunlarını renk uyumu (armcisi) ve renk akordlarının önemini anlatıtmak ve bizi aydınlatıbmak için uzmanlar eski ustalarının ve büyük renk teorucularının (kuramcilarının) okullarına gitmek zorunluluğunu duyduilar. Gözlerin uzaklığa göre kendisini ayarlayabilmesi, ışığın az veya çokluğuna kendisini alıştırması aynı anda meydana gelen ve birbirini izleyen ışık farkları (kontrastlar) gibi olayları anlatıtmak için de görme duyunusun fizyolojisini incelediler. Renkle ilgili fiziksel kanunları araştırdılar ve renk sıcaklık ölçme aletleri, «Mired ve Dalami-red» değerleri, renk tashih ve konversiyon filitreleri sayesinde renkli fotoğrafta yaptığımız «hataları» düzeltme imkânını sağladılar.

Acaba bütün bunlar lüzumsuz şeyler miydi? Katıyan! Tam tersine; eğer bu bilimsel yaklaşım ve birkaç porsiyon pratik tecrübe olmasaydı, tesadüfle elde edilen sonuçların birinden ötekisine bilincsiz atlama kurtaramayacaktık.

Rengin Eleştirilmesi :

Bu kadarince eleştirmek sık dokumak tabii bazlarında bir tereddüt ve şüphe uyaşdırıldı. «Armoni öğretisini mükemmel bilen bir adam, iyi bir armoni öğretmeni olabilir, fakat hiç bir zaman bir kompozitör olamaz». Hattâ dahası da var: acaba bir hesap meselesi gibi açıkça sonuç veren ve tuttuğu yoldan ayrılmayan bu armoni, işin ideali midir? Birçok fotoğraf yazarı bu şekilde eleştirmeler yazıp durdu.

Bir taraftan da renkli fotoğraf imkânlarının gittikçe genişlemesine karşı, pren-

sibe dayanan kuramsal düşüncelerin yanında, çok sayıda birçok tabular ortaya çıkıyordu. Siyah-beyaz fotoğrafta üç boyutluluk hissini verebilmek için kullanılan yan, hattâ karşı ışık (kontrlümyer) bu renkli fotoğrafta büyük bir günah oluyordu. Ne anlamsız şey!

Aynı şekilde güneşe karşı da resim çekmek yasaktı, çünkü gözü alıcı lekeler meydana gelebilirdi. Buna metelik vermeyen birçok fotoğrafçılar sayısız resimlerde bunun tam tersini ispat ettiler.

Renkli fotoğrafta resmin en ufak bir netsizliğe tahammülü olmadığı iddiası birçok yerde yanlış çıkmadı mı? Bilerek ve kısmi yapılan bir netsizlik siyah-beyaz fotoğraftan çok daha fazla renkli fotoğrafta sanatkârane etkilere yardım etmiyor mu? Bilindiği gibi artan netsizlikle renklerin doyumu azalır ki böylece renk kontrastları ve renk yoğunluğunu geniş ölçüde ayırmak kabil olmaz mı? Hattâ fotoğraf makinesinin elde hareket ettirilmesi sayesinde arka plânın bulanık ve netsiz olması, meselâ hızla giden bir yarış otomobilinin veya bir 100 metre koşucusunun hareketini canlı olarak yansıtacak biricik imkân değil midir? Meksika Olimpiyatında çekilen birçok spor resimlerinde bu hususta çok iyi örnekler rastlanabilir.

Renkli fotoğraf çekenlere bir tavsiyemiz, çektiğleri resimle ilgili bütün bilgileri bir yere yazmalarıdır, bu kadar karışık veriler hiç kimse devamlı olarak hatırlamaz. Çinlilerin dediği gibi en kötü mürekkep en iyi bellekten iyidir.

Tecrübe kazanmak isteyen her amatör piyasadaki renkli filmleri bir kere denemelidir. Hiç bir renkli film yapıcısı kendi filminin renkleri «tabiatta olduğu gibi» verebileceğini iddia edemez. Her renkli film kendine özgü bir karakteri vardır, hattâ buna kendi boyası paleti de diyebilirsiniz. Bir film hakkında karar verebilmek veya duruma göre değişik maksatlar için değişik renkli filmler seçebilmek için iste bu paleti bilmek lazımdır.

İlumlu Renkli Filmler :

Aynı bir renkli film fabrikasının renkli filmleri arasından bile fotoğraf alınırken kullanılacak ışığın bileşimine uyacak film seçmek gerektir. Gerçek gündüz veya sunî ışık filmlerinde ilgili renk sıcaklığına uygun film tipini seçmek esastır. Fa-

kat aslında bir tabii ışık renkli filmini sunî ışıkta veya sunî ışık renkli filmini rum için olağanüstü bir etki yaratabilen. Bilinçli bir serin renk nüansı, meselâ, gündüz ışığında sunî ışık renkli film kullanmak suretiyle elde edilebilir.

Renk tashih filtreleri (ekranları) ile bir renk tonunun muhtemel fazlalığı nasil önlenebilirse, renkli bir resmin renk karakterini de aynı şekilde istenilen yöne doğru değiştirmek kabildir. İyi cam filtreleri pek ucuz şeyle olsadı için bunların yerine daha ucuz olan jelatin filtrelerde kullanılmaktadır. Optik bakımından bunlar da ötekilerden aşağı kalmazlar, hattâ daha ince olduklarından daha da iyi sonuç verirler, bir tek sakıncaları parmak izlerine ve tırnak çizgilerine karşı fazla hassas olmalarıdır. Bu vesile ile bir noktayı da belirtmek yerinde olur, etraftan gelen yansyan ışılara karşı kullanılan renksiz (nötr gri) polarizasyon filtreleri ile yalnız bulutlu bir gökyüzünün «dramatik» bir şekilde fotoğrafını çekmek değil, aynı zamanda belirli koşullarda alınacak resmin renklerini de etkilemek kabildir.

Renkli filtrelerle renkleri genel olarak kaydırırmak kabil olduğu gibi ışıkla da kolayca kısmi renk değişiklikleri elde etmek kabil olur. Çok defa (ve haklı olarak) karışık ışıkla çalışmaması tavsiye edilmesine rağmen, tecrübe amatörlerin elinde gündüz ışığı ile sunî ışığın beraberce kullanılması çok değişik hoş etki ve sonuçlar verebilir. Ayrıca lâmbalarının önlerine renkli ince selofan yapraklar konulan sunî ışıkla da sayısız etki imkânları sağlanabilir. Bunlardan başka hiç alıştırılmış ultraviyole ve infra kırmızı ışık kaynakları da vardır.

Daima aynı odak boylu (fuayyeli) bir objektifle çalışmaktan kivanç duyan amatörler olduğu gibi, değişik odak boylu objektiflerle çalışmaktan zevk alan amatörlerin sayısı da az değildir. Değişik odaklı objektiflerle değişik uzaklıklardan alınan fotoğrafların da kendilerine göre çok çekici tarafları vardır. Kısaca denilebilir ki, böyle objektiflerle resmini çekeceğimiz şeylerin bulunduğu yeri tamamıyla değişik açılardan görmek, yani onları bir nevi değiştirmek bazı ayrıntıları ön plâna almak veya geride sözün bırakmak, böylece resmin ağırlık merkezini devamlı surette değiştirmek kabildir, tabii bunun da belirli sınırları vardır.

Optik hatalardan fotoğrafçılıkta faydalananarak ilginç etkiler yaratmak her amatörün bildiği bir «sır» dir. İlk işinlerinin belirli bir şekilde fotoğrafa alınması, aksı halde hiç de arzu edilmeyen, ışığın diتابii ışıkta kullanmak yanlış olmakla beraber, böyle bir hareket çok özel bir duyafram kapaklarının kenarlarında meydana getirdiği kırınım özelliklerinden faydalnamak suretiyle kabildir: diyaframı kıs mak suretiyle objektif açılığı çok fazla küçültürse, güneş, sokak lambaları, mührler veya su, cam, madenler v.b. üzerindeki yansımalar bir işin demeti tarafından sarılır.

Aynı şeyi objektifin önüne konan çok fazla ince olmayan bir tel örgü, kafes ile de elde etmek kabildir. Böyle bir kafes aynı zamanda resmin çizgilerini yumuşatıcı bir etki de yapar ve renkli fotoğrafta renk tonlarını kafes örgülerine kadar sıklıkla o kadar fazla olmak üzere, «majörden minöre» doğru «akordlar». Kismen üzerine ince vazelin sürülmüş bir cam levha fotoğraf makinesinin önüne konulduğu zaman, resmi alınacak cismi, (motifi), belki taciz edici olabilecek bir çevreden, bir rüyâ aleminde imiş gibi dışarı çıkarır. Tabii optik araçlarla büyülü resimler çekmenin daha birçok olanakları vardır. Meselâ zoom'lu objektifli makinerle hareketsiz fotoğraflarda da bazı hoş hareket etkileri elde etmek mümkündür. (Zoom objektif, aynı zamanda birkaç odak boyuna sahip olan ve objektif halkasının çevrilmesiyle bunların çabukça değiştiği objektiflerdir, ilk olarak film makinelerinde kullanılmıştır, bk. Bilim ve Teknik, Sayı 18).

Öte yandan balık gözü adı verilen objektiflerde bütün doğru çizgilerinin yuvarlandığı resimler çekmek ve çok geniş bir perspektiften dünyaya bakmak kabildir. Tabii resmin kapsamı ile bu gibi etkiler arasında bir bağlantı olması şarttır.

Prizmatik taşlanan cam levhalarının objektifin önüne konulması suretiyle aynı bir motifin birçok şekilleri fotoğrafta alınabilir, tekrarlamalar meydana gelir. Aslında basit cisimlerin aynalar üzerindeki sıralanmaları veya kaleidoskopik etkiler olaganüstü görüntüler meydana getirebilirler. (Kaleidoskop çocukların dürbünlü dedikleri konik boru şeklinde, içinde bir kaç ayna parçasının ve küçük renkli cam parçacıklarının bulunduğu ve boruyu her sallayısta renkli değişik yansımı sekillerinin göründüğü bir oyuncaktır). Bu gibi

teknikler, bir de polarize ışık altında mikroskop ile kristallerin reisimlerini çekmekte kullanılırsa, sınırsız imkânlar sağlarlar.

En büyük etki yapan, fakat o oranda da güç olan konu insandır. Özellikle yabancı gözlemcilere de bir şey söyleyebilen bir resim çekmek sanıldığı kadar kolay değildir. Tanıdığımız biri veya komşunun kızı ne kadar güzel olursa olsun, veya yanında gelincik toplayan cici bir oğluk grubunun enstantane bir resmi onları tanımlardan başkalarını pek fazla ilgilendirmez.

Bir hatırladan biraz fazla olabilecek, bir sergiye ve fotoğraf yarışmasında derece alabilecek renkli bir resmin herkesi ilgilendirecek bir tarafı olmalıdır. Güler yüzü güzel çocuğumuzun denize doğru dalgaların arasına atılırken fotoğrafını alabilerseniz, o zaman resim yaşayan bir şeyi, yaşama sevincini tespit etmiş olur ve anlam kazanır.

Fotoğraflığın oldukça güç bir bölgesinde renkli insan vücudu, akt, resimleridir. Renkli cıplaklılığın taciz edici realizminden birçok fotoğrafçılar, büyük cam levhalar, renkli ışık, projeksiyonla eklenen şekil ve kalıplar, esrarengizlik veren yarınları gölgele v.b. gibi şeyle kendilerini kurtarmağa çalışırlar.

Şimdiye kadar binlerce cıplak insan fotoğrafı görmüş olan biri olarak şunu belliirtmek isterim ki bu konuda iyi resimler şu temel kurallara uymalıdır: Birincisi modelin hemen hemen yapmacık olmayan bir hareketin yardımcı ile tabiiilik ve ikinci de, basitlik kelimesini kullanmamak için, fotoğrafik ifade tarzının sadeliği denebilir. Yalnız hevesli amatörün fazla cecaretini kırmamak için şu kadardır söyleyiyim ki, akt fotoğraflarında çok tecrübeli profesyonel fotoğrafçılar bile büyük başarınlıklara uğramışlardır.

Laboratuvara Yapılan Deneyler :

Şimdiye kadar renkli filmle doğrudan doğruya fotoğraf çekmede elde olan imkânlarından söz ettim, çünkü bunları sağlamak bugün herkes için mümkündür. Fakat bu işle bir az daha ciddi şekilde uğraşmak isteyenler için karanlık odada çok daha geniş, adetâ sınırsız olanakların bulunduğu da saklamak istemem. Yalnız laboratuvar çalışmaları, gerekli gereç ve aparelerin yanında geniş bilgi ve siyah-beyaz film ve kâğıtlarına kıyasla çok da hücüğün bir oyuncaktır. Bu gibi

man çalışmış olmaktan doğan büyük bir tecrübeye ihtiyaç gösterir. Bu gibi bilgi ve tecrübelere sahip olan amatörler ise her yerde azınlıktadır.

Tabii renk malzemesinin karanlık oda da işlenmesi hakkında bilgi ve tecrübe sahibi olanlar için böylece daha başka ve tatmin edici bir uğraşma alanı açılmış olur.

Renkli fotoğrafta başarıya ulaşmanın kesin bir reçete veya formülü yoktur. Bununla beraber, renkli fotoğraf yarışmalarında ödül kazanan resimlere dikkatle bakılırsa, başarının nedenlerini iki temel öğede özetlemenin kılobilceği görülnür: Resim kapsamının orijinalliği ve az sayıda ve çok kere belirsiz fazla gözle çarpma yan renklere bağlı kalmak. Başarılı fotoğrafçılar herhalde hazfetmek, elimine et-

mek, ayrıntıları dışında bırakmak veya bir yandan basitleştirmek, öte yandan da ilginç veya orijinal motifleri bulup meydana çıkarmak (görmek) sanatında bilgi ve beceri sahibidirler.

Başarılı fotoğrafçıların bir başka sırları daha vardır: Onlar başarı vaad eden bir motiften bir tek resim çekmezler, birçok resim, hatta bütün bir film çekerler, her seferinde başka bir görüş açısından, başka bir ışık altında, tipki ressamların elliğine firçayı alıp asıl işe girişmeden önce yaptıkları krokiler gibi). Belki garip görünür ama, başarılı fotoğraf amatörleri aynı zamanda en çok film israf eden amatörlerdir ve başarının bedelinin yüksek olması biraz da bundan ileri gelmektedir.

HOBİY'DEN

AYIN FOTOGRAFI

otomobile çarpan yıldırım



ÇAĞIMIZDA ELEKTRONİK DÜZENEKLER

Demir İNAN

Fiz. Yük. Müh.

Baba yadigârı eski radyoların arkalarından içlerine söyle bir bakarsak, karman çorman teller arasında koca koca lâmbalar görürüz. Bugün, bir sigara paketi büyüklüğünde degen küçülen radyolarada ise bu tip lâmbalara benzer bir şey gözümüze çarpmaz. Bu lâmbalar ne olmuştur, onlar olmadan radyolarımız nasıl çalışmaktadır, hiç düşündünüz mü? Günlümüzdeki elektronik düzenekler, ki radyo da bir elektronik düzenekdir, çok büyük gerilimler elde edilmek için kullanılanları dışında, lâmba kullanmamaktadır. Lâmbaların yerini transistör dediğimiz küçük, küçük olmakla birlikte bir lâmbanın yapabileceği işleri başarıyla yapabilen öge-ler almıştır.

Transistör Nedir?

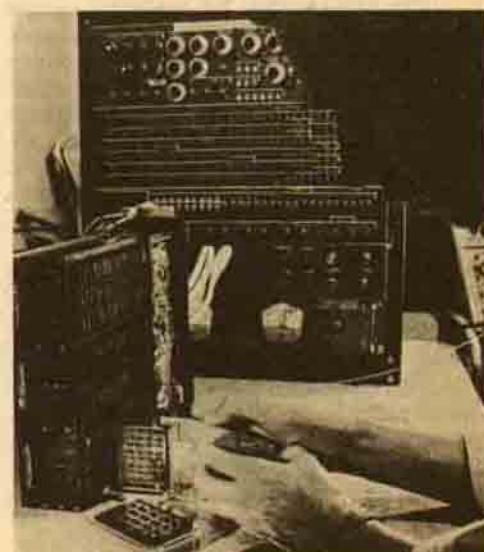
Biraz gerilere 1940 lara dönecek olursak bazı büyük laboratuarlardaki bilim adamlarının silikon denen bir madde üzerinde çalışıklarını görürüz. Silikon bileşikleri (örneğin kum) dünyamızda bol olarak bulunur. Silikona, özel bir işlemle, ışığı elektrik enerjisine ya da elektrik enerjisini ışığa çevirmeye yeteneği kazandırılabilir. Böylelikle bu işlemden geçmiş bir silikon parçasına ışık düşürüllürse, bundan bir elektrik akımı geçtiği görürlür. 1940 larda ortaya çıkan bu buluş 1945 lere degen pek işlenmedi. Bunun önemli nedenlerinden biri o sırıldardaki dünya savaşıydı.

Digit'li bilgi - sayar. IBM firması tarafından Amerikan donanması için yapılmıştır. Saniyede 25,000 işlem yapabilmektedir. Yaklaşık 13 kg. ağırlığındadır. Boyutları 8,5 x 26 x 28,7 cm. dir. Buharlaştırma tekniğiyle yapılan tamlanmış - devreler kullanılmıştır.

1948 de Bell (Amerika) Lâboratuvarı, silikonun özellikleriyle çalışabilen bir yarı-iletken yükseltici (amplifikatör) olarak, transistörü ilân etti. Transistörün lâmbalara karşı üstünlüğü, daha küçük yer işgal etmesi ve çok daha küçük gerilimlerde çalışabilmesiydi. İlk transistörler germaniumdan yapılyordu. 1950 lerin başında germaniumun yerini silikon aldı. Transistörün en önemli özelliklerinden biri de bir yönde çok akım, diğer yönde az akım geçirmesiydı. Zaten adı da buradan geldi. 'Transfer resistance'ya da 'transfer resistor' sözcüklerinden türetilmiştir.

Transistörün Gelişimi:

Transistör elektronige büyük değişiklik getirmiştir. Küçük olması, haffif olması, lâmbaların yapabilecekleri şeyleri daha iyi yapması, lâmbalara kıyasla uzun ömürlü olması, birçok düzenekte lâmbaların yerine bunların konmasına neden oldu. Fakat iş bununla bitmedi. İnsanoğlu bir kez lâmbaları çıkarıp yerine transistörleri koymakla, dolayısıyle çok daha küçük yerle-



re daha fazla şey sağdırmakla yetinmedi ve bu kez transistörleri küçültmeye kalındı. Gerek elektronik - beyin dediğimiz bilgi - sayırlarda (computer), gerekse uzay çalışmalarında buna büyük gereksinme vardı. Bilgi - sayırların boyutları küçütlenebilirdi, çalışmaları hızlandırılabilirdi. Transistörlerle boyutların küçüleceği açıklandı. Nitekim bundan on beş yıl önceki bilgi - sayırlar bir oda büyüğünde iken, lambaların yerine transistörlerin konmasıyla bir dolap büyüğüne indirilebilmiştir. Fakat transistörler, bunun çalışmasını nasıl hızlandırılsın? İnsanoğlu elektrik akımının hızını artırımiyacağına göre akım yollarını kısaltabilirdi. Bunun anlaşılması için söyle bir örnek verilebilir: 100 m. yi 10 sn. de koşan bir atlet 1 m. yi çok daha kısa bir sürede koşar. O halde öğelerden öğelere giden yollar kısaltılırsa çalışma hızı artar. Bugünkü bilgi - sayırlarda saniyenin milyarlarda - birinde işlem yapılmaktadır.

Öte yandan uzay çalışmaları da hem yerden hem de ağırlıktan kazanç sağlamak istiyordu.

Böylece katı - hal (solid - state) teknolojisi hızla gelişmeye başladı, devreler küçüldü, küçüldü... Transistörlerin yerini, tamlanmış - devre diye bilmişim "integrated - circuits" aldı. Günümüzdeki tamlanmış - devrelerin bazıları o denli küçüktürler ki, elektrik akımı yollarını izleyebilmek için elektron - mikroskopları kullanmak gereklidir.

Bilgi - sayırların yapımında yeni bir slogan çıktı. 'DÜŞÜN... fakat küçük yerde düşün.' Bunun sonucu, bundan altı yıl önce, IBM firması yeni bir teknoloji ortaya attı: 'Kati Mantık Teknolojisi (Solid Logic Technology)'. Bu teknolojide imal edilen bilgi - sayırlarda (IBM system/360 bilgi - sayırları), yaklaşık 0.3 cm. büyüğünde bir silikon yongası, transistörlerin ve diyonların yerine kullanılmıştır. Silikon yonga, çok ince silikon kristal tabakalarından çıkarılıyordu. Bir tabakadan (bir liralık büyüğünde) 1,000 yonga çıkarılabilir. Bu silikon tabakalar, günümüzde, birçok incilikli bileşenlerin ve tamlanmış - devrelerin temel malzemesidir.

Son zamanlarda yeni bir teknoloji geldi: 'Monolitik sistemler teknolojisi'. Bir devre parçasında, örneğin transistör olarak, yonga kullanılması yerine bütün tamlanmış - devre silikon üzerine baslıyor. Böylece çok daha küçük yere daha fazla

devre sıkıştırılabilir ve çalışma hızı artırılıyor. Bu ince tamlanmış - devrelerden biri, bir ığne deliği rahatça sıkıştırılabilir küçüklükteydi. Bunların kullanımıyle IBM system/3 bilgi - sayırların çalışma hızı 12 milyarda - bir saniyeye çıktı.

Gelişmeler:

Bugün bir çok büyük firma, Ford, General Electric, Boeing, v.b. fabrikalarında robot kullanmaktadır. Emirler (daha doğrusu programlar) robotun içindeki küçük bilgi - sayırlardan gelmekte ve bu sırada yaklaşık 15,000 silikon transistörden geçmektedir.

Uzileşim (telecommunication) çalışmalarında Bell Láboratuari teknisyenleri "televizyonlu telefon (Picturephone)" denen bir düzeneğin üzerinde son rötuşları yapmaktadır. Televizyonlu telefon araştırmalarında, birçok sorunun yanında televizyon kamerasının hedefinin işe düşmesi da vardı. İkibuçuk liralık büyüğünde 700,000 foto diyon taşıyan bir tek silikon tabaka bu iş için kullanılmıştır. Kamera hedefi hem az hem de şiddetli ışıkta gayet iyi çalışmaktadır.

Geçen Ocak ayında yine Bell Láboratuari, bir toz şeker zerresinden daha küçük, tamlanmış - devre yapmıştır. Bu çok küçük devrede değme noktaları ve bağlantı hatları bir çeşit fotoğrafla - kazma teknigiyle başarılmıştır. Bu devredeki bir transistörün büyüğü 1/760 milyar inch'dir. Bunları görmek için elektron - mikroskopu kullanılır.

RCA firmasının yaptığı bir uzay radyosu astronotların kalp atışlarını ve uzay elbiseleri içinde astronotların hayatlarıyla ilgili bütün sistemlerin çalışmalarını yer istasyonuna bildirmektedir. RCA'nın son geliştirdiği bir renkli televizyon kamerası, yaklaşık 5 kg. gelmektedir. 400,000 silikon diyonun bulunduğu bir silikon kuvvetlendirme tüpü vardır. Kamera — 250 ile + 250 dereceler arasında çalışabilmektedir.

Bu durumda öyle görünmektedir ki sıra sıra lambaların yerine geçen bir toz şeker zerresi büyüğündeki devreler yarı eski olacak, daha yeni daha minyatür düzenekler bulunacaktır. Çağımızın elektroniki minyatür elektronigidir. Fakat her şeye rağmen silikon, pek değerini yitiremeyeceğine benzememektedir.

Kafayı Genç Tutmanın Yolları

Aşağıda okuyacağınız yazı tam 48 yıl önce yayımlanmıştır. Ondan sonra birçok defalar yeniden yayımlanan ve en ilginç makalelerden biri sayılan bu yazı insan yaratıkça başından geçen serüvenlerden on canlısının öğrenme yaşantısı olduğunu bir kere daha ispat etmektedir.

Mary B. MULLETT

Ünlü bilgin ve telefonun bulucusu Alexander Graham Bell, 75 yaşında iken yakın bir dostu onun hakkında şu sözleri söylemişti: «Dr. Bell'de en hayran olduğum taraf, onun kafasına yarı yaşındaki birçok insanlara oranla çok daha genç kalmış olmasıdır. Zihni melekeler bakımından o adeta Gençlik Çeşmesini keşfetmiştir ve bu sayede devamlı surette uyanık ve canlı kalabilmektedir».

Çok kabiliyetli ve eğitimim en yüksek derecelerine çıkan bir zata Dr. Bell'in incelemek ve öğrenmeye ait düşüncelerini tekrarladım. Söyledikleri düşüneler üzerinde büyük bir israr ve önemle durarak şöyle dedi: «Eğer bir kimse bu plâni devamlı surette izlerse, yüksek bir okulda öğreneceğinden çok fazla şey öğrenebilir. Benim şimdiye kadar iştığım en iyi kural budur, her yaşıta ve hayatın değişik yollarındaki bütün insanlar için».

«Kafanın eğitimi, diyor Dr. Bell, yalnız başkalarının bize verdiği bilgileri hatırlamak değildir. Kafa kendi eğitimi daha iyi bir ölçüde yönetmelidir. Bunu da kendi kendine düşünmeden yapamaz. Akıl ve mantık çerçevesi içinde sonuçlar çıkaramayan bir kafa başkalarıyla kıyaslanlığı zaman hiç bir işe yaramaz.

Ben hayatımda insanların kendi kendini yetiştirmesi konusunda çok düşündüm ve bu konuda herkesin uygulayabileceği basit bir kural geliştirdim, siz isterseniz ona «Üçlü Kural» diyebilirsiniz. Bütün kural şu üç küçük kelimedenden ibarettir. Gözle ! Hatırla ! Mukayese et !

Her hakiki eğitimin ilk esas temeli somut gerçeklerin gözlenmesidir. Eğer bu-

nu yapmazsanız, elinizde bilgiyi üretebileceğiniz hiç bir malzemeniz olmaz. Gözlediğiniz şeyler hatırlayınız. Gözlediğiniz şeyler bildiğiniz başkalarıyla kıyaslayınız; o zaman kendi kendinize çıkaracağınız sonuçları düşünmeye başladığınızı göreceksiniz. İşte gerçek bilgi bu sonuçlardır ve onlar sizin kendi malinizdir.

John Burroughs'ı büyük bir tabiat bilgini yapan işte buydu. J. P. Morgan'ı ünlü bir maliyeci ve Napolyon'u da büyük bir general. Bu bütün eğitimin temelidir. İşin asıl hayret verici tarafı bu şekilde elde edilen eğitimin bir cezanın kefaleti değil, büyülü bir zevk olmasıdır.

Söyle bir misal verelim: Gençlerin o kadar severek okuduğu o dedektif, polis, hikâyelerinin her biri gözlem, hatırlama ve verilerin mukayesesinden ibaret değil midir? Bütün bunlar yapıldıktan sonra sonuç çıkarılıp suçlu bulunmaz mı? Pratik bakımından hepimiz bu romanları okumaktan müthiş zevk alırız, çünkü onları yavaştan yavaştan okurken, kendimiz de gözlemez, hatırlarız ve mukayese ederiz, sonra da kendimize göre suçlunun kim olabileceğine dair sonuçlarımızı ortaya atarız.

İste bilgiyi de aynı şekilde elde edebiliriz, bunu yaparken de şimdiye kadaronda bulamadığımız bir zevk buluruz. Hatta bilgimizi çoğaltmak, yeni bilgiler elde etmek sayesinde dünyanın daha iyi, daha güvenç bir yer olması için katkıda bulunuruz.

Her ne olursa olsun, her halde böylece biz kendimiz de zenginleşmiş, bilmediğimiz ilginç şeylerin görüleceğimiz yeni pencereleri açmış oluruz. Lügat kitabında

bir kelime ararken çok defa onun birden fazla anımlarını da öğrenmiş olmaz mıyiz? Ben her zaman yeni kelimelerle karşılaşırım. Yeni bir veri veya fikirle karşılaşığım zaman da aynı yaşantı başından geçer.

Biz hayatı en basit bir eylemde bile bilimin bazı esas prensipleriyle karşılaşırız. Bu basit eylemleri incelemek ve onlardan yeni birşeyler öğrenmek kadar bizi sevindirecek ve ilgilendirecek ne vardır?

Cocuklarla uğraşırken ve onlara birşey öğretmek isterken, esas mesele onlara birşeyler anlatmak değil, onların kendi kendilerine birşeyler bulmalarını teşvik etmektir. Onlara sorular sorunuz ve bırakınız cevaplarını kendi kendilerine bulsunlar. Eğer onların buldukları şey yanlışsa, sakin onlara hatalı olduklarını söylemeyeiniz. Başka sorular sorunuz ve bu sorularla onlara yanlışlarını göstermeye çalışınız, onların ilgisini ve gerçeği daha ileri aşamalarda arama ihtiyacını kamçılayınız.

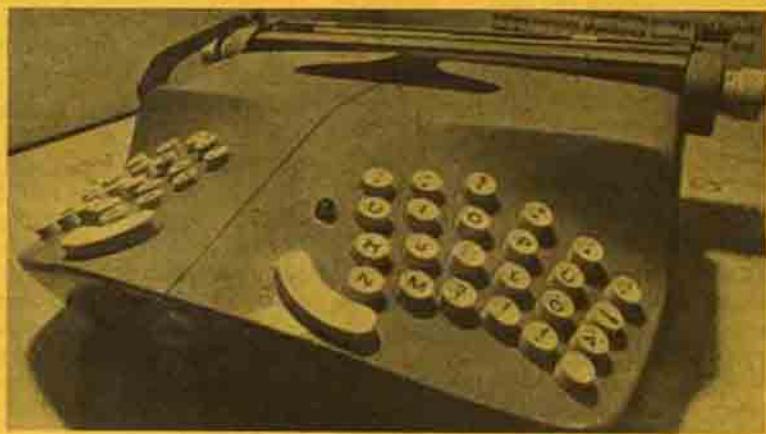
Örneğin, diyelim ki siz bir çocuğa nemlilik ve yoğunlaşma'nın ne olduğunu öğretmek istiyorsunuz. Ona insanların cigerlerinden çıkan küçük su buhar parçacık-

larının havada bulunduğu ve buntarın belirli koşullarda yoğunlaştığını anlatabilirsiniz. Başka bir deyimle siz ona başka insanların daha önceden varmış oldukları genel sonuçları anlatıversiniz ve onun bütün bu yabancı bilgileri belleğinde saklamasını istiyorsunuz.

Şimdi hiç birşey söylemeden camdan büyük bir bardağın içine üflemesini isteyiniz. O birden bire camın üzerindeki büguya, nemliliği görecektir. Bunun nereden geldiğini sorunuz. Bir kere de bardağın dışına üflemesini söyleyiniz. Aynı deneyi sıcak ve sonra çok soğuk bir bardakla yapın. Başka yüzeylerde de aynı şeyi tecrübe ettiriniz ve katıyen onun yerine siz düşünmeyiniz. Onun olan biteni gözlemeğini sağlayınız, gördüğü değişik seyleri belleğinde tutması ve bunları birbiriyle kıyaslayarak kendiliğinden bir sonuca varması için onu teşvik ediniz.

Ben insanın kendi kendini yetiştirmesinin ömr boyunca süren bir süreç olduğunu kanıtsıyorum. Bu tabii ve kaçınılmaz bir surette insanın kafasını kullanması ve bu basit Üçlü Kuralı uygulamasıyla kabildir»

Reader's Digest'ten



YAZI MAKİNA
BULUŞ

GELECEĞİN YAZI MAKİNASI

Sağ ve sol el için birbirinden uzak ayrı tuşları olan bu yazı makinesinin geleceğin yazı makinesi olacağı söylüyor. En büyük özelliği dactilo bayanların yorulmadan ve kamburları çıkmadan çalışabilmesi. Ayrıca parmaklar daha az hareket yapacakları için onunla şimdiki yazı makinelerine oranla daha da hızlı yazmak kabil olacakmış.

Düşünme Kutusu



BU AYIN 4 PROBLEMİ

$$\begin{array}{rcl}
 \begin{array}{c} \blacksquare \end{array} \times \begin{array}{c} \blacksquare \end{array} = \begin{array}{c} \blacktriangle \end{array} \\
 + \quad \quad \quad \times \quad \quad - \\
 \begin{array}{c} \blacksquare \end{array} - \begin{array}{c} \blacksquare \end{array} = \begin{array}{c} \blacksquare \end{array} \\
 \begin{array}{c} \blacksquare \end{array} + \begin{array}{c} \blacksquare \end{array} = \begin{array}{c} \blacksquare \end{array}
 \end{array}$$

① Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Değnekerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamlar koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey işlemlerini tamamlayınız.

③

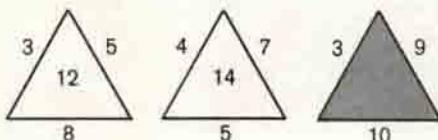


Karşındaki şekil o şekilde bölünecektir ki, tamamıyla eşit iki parça meydana gelsin.

②

4	6	9	13
7	10	15	???

④ Bu sayıda büsbütün başka bir bilmece ile karşınıza geliyoruz. Üstte bir kelime var, örneğin Han, bundan daima bir tek harf değiştirmek ve yeni kelimeler yapmak suretiyle Mat kelimesini bulacaksınız. Han, Kan, Kat, Mat gibi. Acaba çatıdan işgne ve dolaptan en az kelime kullanmak şartı ile sanık nasıl yapabilirsiniz?



Boş yere hangi rakam gelecek?

Çatı

.....

.....

.....

Dolap

.....

.....

.....

İşgne

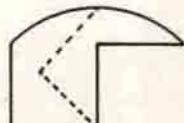
Sanık

GEÇEN SAYIDAKI PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ:

③ Anne ve babanın yaşı eşittir. Üç çocuktan üçüüzdür ve 6 yaşındadır. Böylece bütün allenin yaşı 90 tutmakta ve öteki koşullar da yerine gelmektedir.

$$\begin{array}{r}
 912 \times 17 = 15\,504 \\
 : \quad \quad \quad \times \quad : \\
 152 : 8 = 19 \\
 6 \times 196 = 616
 \end{array}$$

④ Piliç 8 TL
Ördek 16 TL
Kaz 20 TL





İki fotoğraf : yakından ve uzaktan. Uzaktan alınan resim bütün renkleri içine alır, küçük bir parçayı kapsayan resim ise birkaç rengi alır, ötekilerini izole eder.

**RENKLİ
FOTOĞRAF**

